(18) 日本日本日(B1)

獓 4 盐 华 噩 **₹**

(11)特許出限公開每号 €

特照平11-258605

(43)公開日 平成11年(1999)9月24日

910

1/1335

GOZF

610

1/1335

(5) btQ. G02F (全108頁) 5 記状成の数8 新生物 石

(71) 出國人 000005223	有士通株式会社	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1.5	武田 有広	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1 中 第十三條八分十八	か を は は は は は は は は は は は は は は は は は は	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1巻	1 与 第十部株式会社内	(74) 代型人 弁理士 石田 数 (外4名)			最終可に統へ
(1) 田間人				(72) 発明者			(72) 発明者			(20代型人			
你回平 11—16319	特別 平10-182838の分割	平成10年(1998)6月11日		特區平9 —165437	平9 (1997) 6 月12日	日本 (JP)	你回平9 —230982	平9 (1997) 8 月27日	B本(JP)	你回平0 —230991	平 9 (1997) 8 月27日	日本 (JP)	
(21) 出版等号	(62)分割の投示	(22) 出取用		(31) 優先権主張番号 特國平9-155437	(32) 優先日	(83) 優先指主盟国	(31) 優先指土班都号	(32) 優先日	(33) 偏先指土班回	(31) 偏先指计取命号	(32) 個先日	(88) 集先指土班囚	

被码数形数值 (54) [38別の名様]

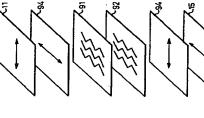
良好なままで、複角特性も良好なVA方式の液晶投示数 「駅四】 コントラスト、動作選成などは従来と同様に

盤み、又は電極に設けたスリットのいずれか、又はそれ らの組合せよりなるドメイン規制手段を備え、液晶の配 向が耸めになる方向が各国路内において複数の方向にな るように規例するVA方式の被品パネルと、互いの吸収 と第2の偏光板11,15 と、被品パネルと第1又は前配第 2の個光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1枚 の位相盤フィルム婦とを備え、位相盤フィルムはフィル び第2の基91,92 間に防電率異方性が負の液晶14を挟持 **勧が田交するように被品ペネルの面側に配置された第1** し、上下二枚の基板の少なくとも一方の袋面に、突起、

ム面内方向の風折學をnx 、ny 、厚さ方向の屈折率を

n, とした時にnk, ny ≥n, の関係を有する。

12 220



[梅許請水の飯囲]

配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め 【酵水項1】 安面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟搾し、前配液晶の 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 又は電極に設けたスリットのいずれか、又はそれらの組 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 になる方向が、各画案内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の要面に、突起、盤み、 に規制する液晶パネルと、

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、

前配液晶パネルの一方の側又は両側の前配第1又は前配 第2の偏光板との間の少なくとも一方に配置され、面内 方向の屈折率をnx 、ny 、厚さ方向の屈折率をn2 と は除く)の関係を有する少なくとも 1 枚の位相登フィル した時に、nx , ny ≧nz (但し、nx = ny = nz ムとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【精水項2】 表面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟持し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれらの組 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め になる方向が、各画案内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の装面に、突起、盤み、

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、

に規制する液晶パネルと、

特配液晶パネルの一方の倒又は両側の前配第1又は前配 第2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1 枚の位相差フィルムとを備え、 数少なくとも1枚の位相差フィルムは、フィルム面内方 向の屈折率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をn z とした時に、nx >ny =nz の関係を有することを 特徴とする液晶表示装置。 【欝水項3】 要面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟持し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配上 又は電極に設けたスリットのいずれか、又はそれらの組 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の電圧 になる方向が、各国案内において複数の方向になるよう 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の低圧より小さ より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め 下二枚の基板の少なくとも一方の按面に、突起、盤み、

梅阻平11-258605

ව

に規制する液晶パネルと、

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に **記置された第1と第2の偏光板と、**

有配液晶パネルの一方の個又は両側の前配第1又は前配 第2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1 枚の位相쭾フィルムとを備え、

版少なくとも1枚の位相強フィルムは、フィルム面内方 z とした時に、nx = ny > nz の関係を有することを 向の屈折率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をn 特徴とする液晶表示装置。 9

配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 【酢水項4】 牧面に垂直配向処理を施した上下二枚の **基板間に誘電率異方性が負の液晶を抉持し、前配液晶の** 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の電圧より小さ い電圧を印加した時には締めになる配向であり、前配上 又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれらの組 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め になる方向が、各画案内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の安面に、突起、鰡み、 20

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に **前記液晶パネルと前記第1の偏光板の間に設けられた第** 記載された第1と第2の個光板と、

に規制する液晶パネルと、

1の位相差フィルムと、

前配液晶パネルと前配第2の偏光板の間に散けられた第 2の位相整フィルムとを備え、

軸と平行なフィルム面内方向の屈折率をny、 それに鍛 道なフィルム面内方向の紐折率をnx とし、厚さ方向の 屈折率をn:とした時に、nx>n,=n:の関係を有 **节記第1の位相登フィルムは、前記第1の偏光板の吸収** 30

前配第2の位相差フィルムは、フィルム面内方向の風折 **率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をnz とした** 時に、nx = ny >nz の関係を有することを特徴とす る液晶表示装置。

基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟搾し、前配液晶の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 【酵水項5】 安面に垂直配向処理を施した上下二枚の 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の既圧より小さ い電圧を印加した時には締めになる配向であり、前配上 又は電極に散けたスリットのいずれか、又はそれらの超 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の配圧 より小さい配圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め になる方向が、各国案内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の表面に、突起、盤み、 6

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の個光板と、 に規制する被晶パネルと、

前記液晶パネルと前記第1の偏光板の間に散けられた第

20

-5-

前記第1の個光板と前記第1の位相強フィルムの間に設 けられた第2の位括類フィルムとを留え、

軸と平行なフィルム面内方向の屈折傘をn,、それに患 西なフィルム面内方向の風折傘をnx とし、厚さ方向の **屈折率をn: とした時に、n: >n, −n: の関係を有** 杵配貸1の位相殻フィルムは、柱配祭1の個光板の吸収

串をn×及びny とし、厚さ方向の屈折率をnz とした 村記算2の位相数フィルムは、フィルム面内方向の屈折 時に、n. mn, >n,の関係を右することを特徴とす

9

配向が、電圧無印加時にはほぼ強直に、所定の電圧を印 合せよりなるドメイン規制手段を備え、前配所定の電圧 より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配向が斜め 【酵水項6】 牧面に遊政配向処理を施した上下二枚の 基板間に簡句専品方性が角の液晶を挟持し、前配液晶の **右した時にはほぼ水甲となり、首뾉形成の角用より小さ** い電圧を印加した時には僻めになる配向であり、前配上 又は電極に設けたスリットのいずれが、又はそれらの組 になる方向が、各国紫内において複数の方向になるよう 下二枚の基板の少なくとも一方の安面に、突起、粗み、 に奴倒する被唱スネッと

五いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に 配置された第1と第2の偏光板と、

仲配液品パネルと 哲配第1の億光板の間に設けられた第 1の位相独フィルムと、 前配被品パネルと前配第1の位相強フィルムの間に設け

前配第1の位相強フィルムは、前配第1の偏光板の吸収 軸と平行なフィルム面内方向の屈折率をny、 それに患 **直なフィルム面内方向の屈折率をng とし、厚さ方向の 岨折串をn: とした時に、n: >n, =n: の関係を有** られた好2の位在粒フィルムとを鍛え、

析配符2の位相数フィルムは、フィルム面内方向の屈折 **串をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折串をnz とした** 時に、n: =n, >n;の関係を打することを辞徴とす る被品表示裝置。 「酵水灯7】 数面に垂直配向処理を施した上下二枚の 基板間に誘電率異方性が負の被品を挟持し、前配液晶の 配向が、気圧無印加時にはほぼ揺倒に、所定の包圧を印 **甘した時にはほぼ水甲となり、粒配所原の亀圧より小さ** い国田を印加した時には斜めになる配向であり、前配所 **定の既圧より小さい既圧を**印加した時に、前配液晶の配 **向が締めになる方向が、各国数内において複数の方向に**

近いの吸収軸が直交するように前配液品パネルの両側に 印度された祭1と称2の億光抜と、 なるように規制する被引パネルと、

前配被品ペネルの一方の側又は両側の前配第1又は前配 第2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1

牧の位相登フィルムとを備え、

r とした時に、nx >ny =nz の関係を有することを 版少なくとも 1 枚の位相췊フィルムは、フィルム面内方 向の屈折率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をn 特徴とする被晶表示装置。

基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟換し、前配液晶の 定の配圧より小さい電圧を印加した時に、前配液晶の配 【酵水項8】 安面に垂直配向処理を施した上下二枚の 配向が、電圧無印加時にはほぼ垂直に、所定の電圧を印 加した時にはほぼ水平となり、前配所定の配圧より小さ い電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前配所 向が鉛めになる方向が、各国群内において複数の方向に

互いの吸収軸が直交するように前配液晶パネルの両側に なるように規制する液晶パネルと、

配置された第1と第2の偏光板と、

前配液晶パネルの一方の側又は両側の前配第1又は前配 **類2の偏光板との間の少なくとも一方に、少なくとも1** 枚の位相登フィルムとを備え、

向の屈折率をnx 及びnv とし、厚さ方向の屈折率をn 豚少なくとも1枚の位相登フィルムは、フィルム面内方 r とした時に、nx = ny > nz の関係を有することを 特徴とする液晶数示装置。

20

[発明の詳細な説明]

[000]

[発明の風する技術分野] 本発明は、液晶表示装置 (L y) に関し、特にVA (Vertically Ali gned)型LCD (VAモードLCD)で配向分割を CD: Liquid Crystal Displa 典現する技術に関する。

応用により、市場の一層の拡大が期待されている。 これ (従来の技術】CRTの画像品質に匹敵するフラットパ ネルディスプレイの中で、現在もっとも広く使用されて いるのが液晶表示装置 (LCD) である。 特に、TFT D〉は、パーンナルコンピュータ、ワープロ、OA機器 などの民生用機器や供幣ケレアジョン等の家電機器への に伴って、画像品質の一幅の向上が要望されている。以 下、TFT-LCDを例として説明するが、本発明はT FT-LCDに限らず、単緒マトリクス型のLCDやプ ラズケアドレス型のLCDにも適用可能であり、一般的 にそれぞれに電極が形成された一対の基板間に液晶を挟 持し、それぞれの基板の電極関に電圧を印加することで **収示を行うLCDに適用可能なものであって、TFTー** (ThinFilm Transistor) 方式のLCD(TFT-LC LCDに限定されるものではない。 [0002] 30

されている方式はノーマリホワイトモードのTN (Twist 【0003】現在、TFT-LCDでもっとも広く使用 ed Nematic) 型LCDである。図1はTN型LCDのパ ネル構造と動作原理を説明する図である。図1に示すよ うに、ガラス基板上に形成した透明電極12と13の上

듬

20

液晶の持つ性質から配向膜に接触した液晶は配向膜の配 向方向に沿って並び、その液晶分子に沿って他の液晶分 子が配向するため、図1の(1)に示すように、被晶分 こ配向膜を付け、上下基板で液晶分子の配向方向が90 子の方向が90。 根じれる形で配向する。 電極12と1 3の両側に、配向膜の配向方向と平行に2枚の偏光板1 異なるようなラピング処理を行い、TN液晶を挟む。

が入射すると、偏光板11を通過した光は直線偏光とな 直線偏光の偏光方向の回転は生じない。従って、上の偏 5ので、入射した光も90。 捩じれて通過するため、下 [0004] このような構造のパネルに無偏光の光10 り液晶に入る。液晶分子は90。 捩じれて配向されてい **吹に、図1の(2)に示すように、電極12と13に電** 圧を印加して液晶分子に電圧を印加すると、液晶分子が 光板11を通過した直線偏光は下の偏光板15を通過で きず、暗状態になる。この後、再び電圧を印加しない状 **直立して捩がとれる。ただし、配向膜表面では配向規制** カの方が強いため、液晶分子の配向方向は配向膜に沿っ たままである。このような状態では、液晶分子は通過す る光に対しては等方的であるため、液晶層に入射された の偏光板15を通過できる。この状態が明状態である。 盤にすると配向規制力により表示は明状態に戻る。

を印加しない白表示の状態であり、(2)が中間の電圧 **おいて格段の迪歩を遂げ、正面でのコントラスト・色再** し、TN-LCDには視野角が狭いという大きな欠点が を印加した中間調を表示する状態であり、(3)が所定 **擬じれ、完全な黒でなく中間鸛(グレイ)に見える。図** 電圧を印加した状態では、配向膜の近傍の液晶分子はや いくぶん失われ、透過率が低下して中間間(グレイ)要 【0005】TN型TFT-LCDの製造技術は近年に た。図2はこの問題を説明する図であり、(1)が電圧 (1) に示すように、電圧を印加しない状態では液晶分 をもって配向している。実際には図1の(1)に示すよ うに捩じれているが、ここでは便宜上図示のように示し 配向膜の近傍を除いた途中の液晶分子は垂直方向に配向 この時、画面に斜めに入射する光は、垂直方向に配向さ れた液晶分子を斜めに通過するため偏光方向がある程度 2の(2)に示すように、(3)の状態より低い中間の はり水平方向に配向されるが、セルの中間部では液晶分 子が途中まで立ち上がる。そのため、被晶の複屈折性が されるため、入好した直線偏光は復じれず黒に見える。 子は同じ方向に、ごく僅かの傾斜角 (1。~5。程度) 現性などはCRTを瓊細するまでに至っている。しか あり、そのために用途が限定されるという問題があっ た。この状態ではどの方位でもほぼ白に見える。また、 図2の(3)に示すように、韓圧を印加した状態では、 の電圧を印加した黒を表示する状態である。図2の

称医P11-258605

€

光、すなわち図の左と右の方向から見た場合で做子が異 晶はほとんど複屈折効果を発揮しないため左側から見る と黒く見えることになる。これに対して、左下から右上 で、液晶は入射した光に対して大きな複屈折効果を発揮 なる。図示のように、右下から左上に向かう光に対して は液晶分子は平行に配向されることになる。従って、液 このように、扱示状態に視角依存が生じる点がTN-L し、入射した光は捩じれるので、白に近い表示になる。 に向かう光に対しては液晶分子は垂直に配向されるの CDの最大の欠点である。

【0006】このような問題を解決するため、特公昭5 3-48452号公镇、特公平1-120528号公報 などにはIPS型と呼ばれる方式のLCDが提案されて いる。図3は、1PS型LCDを説明する図であり、

(1) は電圧を印加しない時の側面図であり、(2)は **電圧を印加しない時の上面図であり、(3) は電圧を印** 上面図である。1 P S型では、図3に示すように、一方 の基板17にスリット状電極18、19を形成し、スリ ット電極間のギャップ部の液晶分子を横電界によって駆 動させる。液晶14として正の骸電異方性を有する材料 を用い、電界を印加しない時には、液晶分子の長輪を電 ス配向させうように、配向膜をラピングする。ここに示 変化方向(回転方向)を一定とするため、液晶分子をス 印加すると、図3の(3)に示すように、スリット観極 液晶分子は長軸が電極18、19の長手方向に対してほ 配置し、一方の偏光板の透過軸を液晶分子長軸に平行と 加した時の側面図であり、 (4) は亀圧を印加した時の した例では、電圧印加時における液晶分子の配向方向の リット電極の長手方向に対して15。の方位にホモジニ アス配向している。この状態でスリット電極間に電圧を 付近では誘電異方性を有する液晶分子がその長軸がスリ ット電極の長手方向に対して90°になるように配向方 をスリット電極の長手方向に対して15°の方位に配向 するように配向処理されているため、基板16の近傍の 5を基板16と17の上下に透過軸を互いに直交させて することにより、電圧無印加時には黒穀示、電圧印加時 極18、19の長年方向に対してほぼ平行にホモジニア 向を変化させる。しかし、他方の基板16には液晶分子 ぼ平行に配向されており、上の基板16から下の基板1 る。このような液晶表示装置において、偏光板11と1 7 に向かって液晶分子が模じれて配向されることにな 20 30 5

答速度が非常に遅いという点である。広答速度が遅い理 【0007】上記のように、IPS方式では、液晶分子 がある。TN方式のように、液晶分子を立たせると視角 方向によって被屈折性が異なり不具合が生じる。機方向 にスイッチングを行えば方向によって被屈折性はあまり かし、IPS方式には別の問題点が存在する。まず、応 **を力も上がらせず、樹方向にスイッチングする点に熔数** 変化しないため、非常に良好な視角物性が得られる。

には白数示が実現できる。

20

示になる。しかし、これは液晶パネルに対して垂直に入

射した光についてのみいえることで、斜めに入射した

平行配向させる場合、単に配向膜を数布しただけで 所定の方向に配向させることができない。そこで、所定 [0008] このように、1PS方式ではスイッチング が違く、現状では動きの遠い動画を表示すると、画像が 近れるなどの不具合が発生する。そのため、攻隊のパネ (4)に乐すように、包瘡に対して平行にラピングする のではなく、15° 粒質がらした方向にシアングしてい 検品の分子が左右自在な方向に配列して被品分子を ルでは、広答遊覧を改御するために図3の(2)及び

明題がある。しかも、このように15。程度ずらしてラ 検品分子をその方向に配列させるラビング処理を行 圧を印加された場合に回転する方向が左か右か定まり難 く、巧佑が崩れる。そこで、図3の(2)及び(4)に う。1PS方式でラピング処理を行う場合、電極に平行 **にサピング処理すると、配極関中央付近の液晶分子は低 ポナように、15。包食がらしてラビング処当を施すこ** とで左右の均等性を崩している。しかし、このようにラ ピング処理の方向をずらしても、IPS方式の応答遊仮 はTN方式の応答時間の2倍であり、非常に避いという アング処理を施すことにより視角物性が左右均等になら ない。また、1PS方式においては、特定の視野角で路 間反転が発生する。この問題を図4から図6を参照して

9 20 までを8階間に区切って扱示を行い、極角8ならびに方 位角々を変化させて輝度変化を聞べた時に、略翻反転の 示す4つの部分に反転が生じる。図6は白反転と黒反転 することで生じる。このように、IPS方式では、4方 位について略個反転が生じるという問題が発生する。更 [0009] 図4は、被品投示装置(ここでは1PS方 式)の観察における座標系を定義する図である。図示の ように、極角も、方位角もが基板16と17、電極18 と19、彼品分子14に対して定義される。図5は、パ ネルの路間反衝移在を示す図があり、白状態がの母状態 生じる質核を示している。図中、斡模及びクロス斡模で がそれぞれ生じる方位(6=75°, 135°) におい て、値角のに対する8路間数形の解膜数化の一般を示す 因である。白反転は、輝度の高い側の階間段階、すなわ 生じる。県反転は、県輝度が極角8の均加に従って上界 ち白輝度が極角のの協加に伴って低下することによって

問題がある。このように、IPS方式は視角等性と引換 えに透過率、応答速度、生産性など他の特性を犠牲にし に、IPS方式はTN方式に比べて製造が難しいという

【0010】以上説明したように、TN方式の視角特性 の問題を解決するものとして提案されているIPS方式 あった。そこで、垂直配向膜を使用するVA(Verticall VA方式では、TN方式のような旋光モードではなく複 は、視角や性以外の特性の点で十分でないという問題が y aligned)方式(VAモード液晶)が磁素されている。

材料と垂直方向の配向膜を組み合わせた方式で、図7の に、所定の電圧を印加すると液晶分子は水平方向に配向 る。VA方式は、負の豚電率異方性を有するネガ型液晶 (1) に示すように、電圧無印加時には液晶分子は垂直 し、白表示になる。VA方式は、TN方式に比べて表示 のコントラストが高く、UEロンベル巧格遊戯も遠い。 V A 方式は、以上のような理由で新しい液晶表示装置の方 方向に配向し、黒投示になる。図7の(3)に示すよう 屈折モードとなる。図7はVA方式を脱明する図であ 式として注目されている。

[0011]

20

の方向に配向するように配向膜の表面を一定方向に数

ントラストが高く、視角停性にも優れているが、視角停 を扱示する場合には、白表示の時より小さな電圧を印加 は斜めの方向に配向することになる。この場合、図示の **複屈折効果を発揮しないため左側から見ると黒く見える** 対しては液晶分子は垂直に配向されるので、液晶は入射 【発明が解決しようとする瞑題】しかし、VA方式で中 というTN方式と同様の間図がある。VA方式で中間鋼 するが、その場合図1の(2)に示すように、被晶分子 ように、右下から左上に向かう光に対しては被晶分子は 平行に配向されることになる。従って、被晶はほとんど ことになる。これに対して、左下から右上に向かう光に した光に対して大きな被屈折効果を発揮し、白に近い表 いう問題があった。VA方式は、電圧無印加時も配向膜 近傍の液晶分子がほぼ垂直なためTN方式より格段にコ 問職投示を行う場合には、表示状態の視角依存が生じる 示になる。このように、表示状態の視角依存が生じると 性という面ではIPS方式よりも劣る場合もあった。

晶表示装置 (LCD) の視角体性が改替されることが知 生を改善できる。図8は、ラピング処理の方向を画案内 子の配向方向を異なる複数の方向とすることにより、被 られている。一般にTN方式では、基板面に接する液晶 分子の配向方向(プンチルト角)は配向膜に施すラビン て、画案内でラピング処理の方向を異ならせれば視角特 ス基板16(転極などは治略している。)に配向膜22 【0012】TN方式において、國案内における被晶分 ゲ処理の方向で規制される。ラピング処理は、レーヨン で異ならせる方法を示す図である。図示のように、ガラ などの布により配向膜の数面を一方向に譲る処理であ り、液晶分子はすり跡の方向に沿って配向する。従っ

2の上にレジストを邀布し、フォトリングラフィで所定 る。次に、上記とは逆の方向に回転するラピングロール を形成する。これに、回転するラピングロール201を **のパターンを露光して現像する。これにより、図示のよ** の配向方向が画祭内で複数の方向になる。なお、ラピン 接触させ、一方向にラピング処理を行う。次に配向膜2 201を接触させ、パターンの限いた部分のみ逆方向に ラピング処理される。このようにして、画案内に異なる 方向にラピング処理された複数の領域が形成され、液晶 **らなパターン化されたフジストの陥202が形成され** グロール201に対して、配向膜22を回転させれば、 任意の異なる方向にラピング処理することが可能であ

[0017]

9

【0013】ラピング処理は広く使用されるが、上記の ように配向膜の表面を擦って傷を付ける処理であり、ゴ ミが発生しやすいという問題がある。また、TN方式で 5。 電極の近くの液晶分子は、凹凸パターンの表面に沿 は、液晶分子のプレチルト角を規制する別の方法とし て、戦極上に凹凸パターンを散けることが知られてい

題があり、特に電圧を印加していない状盤から印加する 状態に変化する時の応答速度が遅いということが分かっ 【0014】VA方式においても、液晶分子の配向方向 を画案内で複数の異なる方向に分割することにより、視 角棒性が改善されることが知られている。 特関平6 - 3 01036号公報は、対向電極の画楽電極の中央に向き 合う部分に関ロ部を設けることにより、画森中央部に電 **界が傾斜した部分を生じさせ、液晶分子の配向方向を2** 方向又は4方向に分割するVA方式の液晶表示装置を開 示している。しかし、特開平6-301036号公報に **第示された液晶表示装置では、応答速度が遅いという問** た。これは、画案内に形成される配向方向が連続した領 域の長さが、画案の長さの半分程度であるため、領域内 のすべての液晶の配向が揃うまで時間を要するためと思

は、傾斜面が画案全体に散けられているため、包圧を印 ないという、いわゆる焼き付きと替われる現象が生じる 電極上に方向の異なる傾斜面を散けることにより液晶の 記向方向を画案内で複数の領域に分割するVA方式の液 加しない時には配向面に接触する液晶は全て傾斜面に沿 する必要があるが、誘幅体の構造物を厚くすると装置の 動作中に構造物に電荷が蓄積され、蓄積された電荷のた めに電極間に電圧を印加しても液晶分子の方向が変化し 晶表示装置を開示している。しかし、開示された構成で た、傾斜面が画案全体に散けられているため、傾斜面が 綴く、液晶の配向方向を規定するには十分とはいえない ことが分かった。傾斜面を急峻にするには構造物を厚く 【0015】また、特開平7-199193号公報は、 って配向されるため、完全な黒表示を得ることができ ず、コントラストが低下するという問題が生じた。ま

梅屋 11-258605

છ

を実現する場合に、各種の問題があった。本発明の目的 【0016】このように、VA方式の液晶表示装置にお いては、視角体性を改善するための画案内での配向分割 は、VA方式の液晶表示装置における視角特性を改替す ることであり、コントラスト、動作滋度などは従来と同 単に良好なままで、视角特性も1PS方式と同程度かそ h以上に良好なVA方式の液晶扱示装置を実現すること を目的とする。

に、液晶が斜めに配向される配向方向が、1 画業内にお 形で基板に対して略垂直に立ち上がる面も斜面に含まれ ば、従来の垂直配向膜を使用し、液晶材料としてネガ型 いて、複数の方向になるように規制するドメイン規制手 ろものとしては各種あるが、少なくとも1つのドメイン 規制手段は、斜面を有するものである。なお断面が長方 るものとする。図9では、ドメイン規制手段として、上 倒基板の配極12を1画案内でスリットを有する配極と 【戦題を解決するための手段】図9は、本発明の原理を 段を散ける。ドメイン規制手段は2枚の基板の少なくと も一方に設ける。また、ドメイン規制手段として機能す 説明する図である。図9に示すように、本発明によれ し、下側基板の電極13の上には突起20を設けてい 液晶を封入したVA方式において、電圧を印加した時

ない状態では液晶分子は基板装面に対して垂直に配向す る。中間の電圧を印加すると、図9の(2)に示すよう て斜めの電界が発生する。また、突起部20の液晶分子 は、電圧無印加の状態からわずかに傾斜する。この突起 の傾斜面と斜め電界の影響で被晶分子の傾斜方向が決定 分割される。この時、例えば真下から真上に遊過する光 は液晶分子が多少傾斜しているため、若干の複胞折の影 響を受け、強過が抑えられ、グレイの中間闘投示が得ら した飯様では凝過しにくい、右方向に窗幹した窗様では られる。左下から右上に透過する光も同様の原理でグレ 所定の電圧を印加すると被晶分子はほぼ水平になり、白 表示が得られる。従って、県、中間閣、白の表示状態の すべての状態において、視角依存性の少ない良好な表示 **【0018】図9の(1)に示すように、鶴田を印加し** に、亀極スリット部(鵯極エッジ部)で基板装面に対し され、突起20とスリットの真ん中で液晶の配向方向が れる。右下から左上に透過する光は液晶が左方向に傾斜 非常に強適し弱い、 平均するとグレイの中間関数示が得 イ表示となり、全方位で均一な表示が得られる。更に、 が得られる。 6

[0019] ここで、図10は、包御上に設けた酵包体 田笛権での「魏氏体」は、 田黎既在の街線物である。 図 10を参照しながら突起による配向について考察してみ る。電極12と13の上には、互い違いに突起が形成さ の突起による配向の生成を説明する図である。なお、本

かし、亀圧無印加時には、突起の部分を除くほとんどの するため、図9の(1)に示すように、良好な肌致示が め、彼品分子は基板整面に対して張道に配向する。この 突起20の部分の、被晶分子もその斜面に垂直に配向し ようとするので、突起の部分の被晶分子は傾斜する。し 部分では、被晶分子は基板安面に対してほぼ揺直に配向 に示すように、包圧無印為時には、題政配向膜22のた 使用している被品はネガ型であるから、図10の(1) 場合、最直配向際にはラピング処理を施す必要はない。 れており、その上に張度配向膜22が散けられている。

の方向があり得る。ここで、図10の(1)のようにあ 起間隊部の被品分子の傾斜する方向まで規定する事がで ており、突起のない部分では基板に平行(電界は基板に 張直) であるが、突起の近傍では傾斜する。 電圧を印加 すると、図7の(2)に示すように、液晶分子は電界の **也度に応じて煩砕するが、鬼界は袪板に賠償な向きであ** るため、サビングによって倒録方向を抵定していない場 合には、個界に対して傾倒する方位は360。のすべて らかじめ傾斜している被晶分子があると、その周囲の被 を施さなくとも突起の表面に接する液晶分子の方位で突 まる。図10の(2)に示すように、栄焰の部分では観 界は安起の韓面に平行になる方向に倒いており(すなわ が、この方向は突起のためにもともと傾斜している方向 このように、敦煌が形成されるとその函録と欽起近くの る。更に強い電圧が印加されると、液晶分子は基板にほ **た母気位分布は図10の(2)(a)に示すようになっ 品分子もその方向に拾って徴録するので、ラピング処理** ち、毎覧位機は斜面に垂直となる方向であり)、亀圧が **斜めの気界の両方の効果によって安定した配向が得られ** [0020] 電圧印加時には、液晶層内の電極面に沿っ 印加されるとネガ型液晶分子は低界に銀道な方向に倒く と一致しており、より安定方向に配向することになる。

20 に応じて幅を定める必要があるが、5ヵm幅では十分な 必要であると考えられる。小さな斜面であれば、突起の ない時でもドメイン規御手段に被する液晶はあらかじめ 効果が待られており、最低でも例えば5μm粗度以上が ができるので、被品の配向方向を十分に規制できる。ま を除くほとんどの部分では、液晶分子は基板装面に対し コントタストを強く上めにとがためる。 刃に、ドメイン **収倒 年吸として録 固を使用しているため、包圧を**印加し 【0021】以上のように、突起は電圧を印加した時の うなものは必要ない。ただし、小さすぎても傾斜と電界 の哲味が飾のれなくなったつまか。紹った、校萃・馬状 痛な(耳な)を小さくしても惫嗽な辞団を形成すること た、小さな発面であれば、亀田熊田首即には役骸の部分 **俄品分子の配向する方位を決定するトリガの役割を果た** しており、大きな面積の斜面、例えば回染会面に欲るよ て验直に配向しており、ほぼ完全な無投示になるので、

所定の方向を向いており、電圧を印加した時にはこの部 分の被晶なトリガとして他の部分の液晶は直ちに方向を 変化させるので、動作滋度も良好である。

ずつ異なる4つの方向に配向される。図11の(3)は 半球であり、液晶の配向は、基板に垂直な半球の軸を中 回転対称になる場合には、光の利用効率が低いという問 [0022] 被晶の配向が斜めになる方向はドメイン規 削手段により決定される。図11は、ドメイン規制手段 図11の(1)は、2つの斜面を有する土手であり、土 1の(2)は四角錐であり、四角錐の頂点を境に90ピ **金視角に対して同じ表示状態になる。しかし、ドメイン** の数及び向きは多ければ多いほどよいというものではな い。偏光板の偏光方向との関係で、斜めの液晶の配向が を形成した場合、偏光板の海過軸及び吸収軸の方向の液 晶はロスとなり軸に対して45。方向の液晶がもっとも は、被晶の配向が斜めになる方向が、主として4つ以下 図が生じる。これは、液晶が放射状に無段階にドメイン 手を境に180度異なる2つの方向に配向される。図1 心として、回憶対称になる。図11の(3)であれば、 として突起を使用した場合の配向方向を示す図である。 効率がよいためである。光の利用効率を高めるために 9

示面への投影成分が90。ずつ異なる方向になるように の方向であり、4つの方向の場合には液晶表示装置の表

20

が、他の手段でも奥曳できる。図12はドメイン規制手 る例を示し、(3)は電極形状と基板装面の形状を工夫 【0023】図9では、ドメイン規制手段として、上側 し、下側基板の電極13の上には突起20を散けている 段を実現する例を示す図であり、(1)は電極形状のみ する例を示す。この例のいずれでも図りに示す配向が得 で奥現する例を示し、(2)は基板接面の形状を工夫す **基板の電極12を1画案内でスリットを有する電極と** られるが、それぞれの構造は多少異なる。 8

いので液晶の方向が規定されず、既圧無印加状態から配 **で細菌に配向するが、鶴圧を印加すると負種スリット部** 向が決定され、図示のように左右方向に液晶の配向方向 に、電極間に電圧を印加しない時には斜め電界が生じな [0024] 図12の (1) では、 兩包あるいは片囱の **基板の1Tの電極12、13にスリットを散ける。基板 虹圧を印加しない状態では、液晶分子は基板表面に対し** (電極エッジ部) で基板接面に対して斜めの方向の電界 が発生する。この斜めの電界の影響で液晶分子の傾斜方 が分割される。この例では電極のエッジ部に生じる斜め の電界で液晶を左右方向に配向するので、斜め電界方式 王印加状態に変化する時の応答滋度が低いという問題が 安面には垂直配向処理を施し、ネガ型液晶を封入する。 ト呼ぶにととする。ただし、この方式は、自浴のよう

8

【0025】図12の(2)では、両値の基板上に役起 20を散ける。(1)の場合と同様に、基板表面には垂

8

特閣平11-258605

垂直に配向するが、突起の傾斜面上では若干の傾斜を持 って配向する。電圧を印加すると液晶分子はその傾斜方 向に配向する。また、突起に絶縁物を用いると電界が遮 断され(斜め電界と方式に近い状態:電極にスリットを **直配向処理を施し、ネガ型液晶を封入する。電圧を印加** しない状態では液晶分子は基本的には基板要面に対して 致けたのと同じ)、更に安定な配向分割が得られる。こ の方式を両面突起方式と呼ぶこととする。

であり、両方の基板に設ける場合にはいずれの組み合わ を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規 割手段として突起とスリットの例を示したが、いろいろ な変形例が可能である。例えば、図12の(1)で、ス リット部を鑑ませ、その部分を傾斜面とすることも可能 [0026]図12の(3)は、(1)と(2)の方式 である。図12の(2)で、突起を絶縁性の材料で作る TO電極を形成するようにすることにより、突起を有す る電極にすることでも配向を規制できる。また、突起の 代わりに編みとすることも可能である。更に、説明した ドメイン規制手段を片側の基板のみに散けることも可能 傾斜面を有するようにすることが望ましいが、垂直な面 代わりに、基板上に突起を散け、基板及び突起の上に1 せを用いることも可能である。また、突起又は鰡みは、 でも効果がある。

形成する場合には、突起又は鑑み又はスリットを、所定 することにより、配向分割をより安定的に行うことが可 な部分的な表示の墓は微視的であり肉眼では判別できな いが、全体の表示はそれらの平均になり、黒表示の表示 【0028】ドメイン規制手段を片側又は両側の基板に イクルで屈曲した複数本の突起又は慍み又はスリットと 能である。また、両側の基板に突起又は盤み又はスリッ **黒妻示でも突起部分では厳密には光が溺れる。このよう** る。この場合、各突起又はែみ又はスリットを所定のサ トを配置する場合には、それらを半ピッチずれて配置す て、突起を可視光を通過させない材料で作ることによ のピッチで一方向の格子状に形成することが可能であ **濃度が若干低下してコントラストを低下させる。従っ** り、コントラストを更に向上させることができる。

[0029] ここで、特開平6-301036号公報に 開示された液晶表示装置では、対向電極にのみ関ロ(ス リット)を散けるので、ドメイン領域をあまり小さくで きない。これに対して、本発明では、画楽観極と対向観 極の両方にスリットを敷けるのでドメイン領域を任故の 形状・大きさにすることができる。上下二枚の基板の一 ちの側には2次元の格子の中心に対向するように突起又 方の側には突起又は個みを2次元の格子状に形成し、 は盤みを配置することも可能である。 るようにする事が好ましい。

で生じることが必要であり、突起又は臨み又はスリット 【0030】いずれにしろ、上記の配向分割が1回案内

る。)であった。透過率はTN方式が30%、1PS方 (オン時間) ton (0V→5V) が23ms、オフ選 と、IPS方式と比較しても同等以上の視角等性が得ら トラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上であ 式が20%で、本発明は25%であり、TN方式には劣 るものの、1PS方式よりは優れていた。また、応答遊 度(広答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例え **たた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コン 見角特性は非常に優れており、TN方式はもちろんのこ** 度 (オフ時間) τ o f f (5 V → 0 V) が2 1 m s で、 本発明を適用したLCDの特性を聞べた結果によれば、 ひピッチは1 画味のピッチより小さくする必要がある。 ば、同等のパネルであれば、TN方式では、オン遊取

5msで、TN方式の2.8倍、1PS方式の4倍高磁 で、動画表示などにも何ら問題ない速度(応答性)であ む答速度(ron+roff)は44msであり、1P f fが22msで、応答強度は64msであつたが、例 S方式では、オン速度tonが42ms、オフ速度to **えば、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t o n** が9ms、オフ選度での11が6msで、応答選度は1

晶の傾斜方向を決めるため、通常のTN方式やIPS方 工程においてラビング工程はもっともゴミの出やすい工 **温であり、ラピング後には必ず基板洗浄(水やIPAな** て、本発明ではラピング工程が必要ないので基板洗浄工 【0031】更に、本発明の方式では、電圧無印加時に 垂直配向、虹圧印加時に突起又は臨み又は斜め電界が被 式のようにラピング処理を行う必要がない。 パネル製造 どで洗浄する。) が必要であるが、配向膜を損傷するこ とがあり、配向不良の原因となっていた。これに対し

【0027】突起の場合、黒投示をすると突起聞隙部は

[0032]

で、一方のガラス基板16には対向(コモン)電極12 が形成されており、他方のガラス基板17には平行に形 3.3及び画案(セル)配極1.3が散けられており、各基 饭の表面は垂直配向処理が施されており、2枚の基板の は、カラーフィルタが形成されるのでカラーフィルタ塩 仮 (CF基板) と呼ばれ、ガラス基板17はTFT基板 格し、ここでは本発明の特徴である観極部分の形状につ 【発明の実施の形態】図13は、本発明の第1実施例の と呼ばれる。TFT-LCDの群しい説明については省 **夜晶パネルの全体構成を示す図である。図13に示すよ 表された複数本のスキャンパスライン31、スキャン**ソ タパスライン32、スキャンパスラインとデータパスラ インの交点に対応してマトリクス状に散けられたTFT 間にはネガ型の液晶が封止されている。ガラス基板16 スラインに垂直な方向に平行に形成された複数本のデー 5 に、第1 実施例の液晶パネルは、TFT型のLCD 6

【0033】図14は、本発明の第1寅施例のパネル構

U等ピッチで甲行な栄養20Aが形成される。なお、こ [0034] 図17に示すように、CF基板16の液晶 に面する側の数面には、ブラックマトリクス層34、カ ワーフィルタ39、コモン電極をなす1TO膜12、及 の上に更に独直配向膜が形成されるが、ここでは省略し ノをなず気極、回縁気衝をなず1Tの膜13、及び等ど ッチで平行な殺起20日が形成される。なお、TFT茲 じピッチで配列されるように、R、G、Bの各国森の横 ゲートパスワインやなナゲート角摘31、CS島施(物 積容量電極) 35、絶縁膜43、40、データパスライ 板でも更に独道配向膜が形成されるが、ここでは省略し スとドレインである。本政権政では、欽約20Aと20 ン20Aと20日は、それぞれ1方向に延びる年ピッチ で配置された平行なパターンであり、 半ピッチずれて配 舞されている。従って、図14(2)に示すような構造 が奥現され、図9で説明したように、2つの領域に配向 分割される。このような収斂パターンの回発に対する困 ラー投示の液晶投示数層では、R、G、Bの3つの回数 で1つのカラー回業が形成される。カラー回路が上下同 値を技権の約1/3にしている。国際は国際包括の範囲 パスライン(安起20日の下に隠れている。)が、殺力 向にゲータパスライン32が散けられており、ゲートパ T33が散けられ、各面森電極が依頼される。各国森電 節のために扱けられる補助容量を形成するためのCS電 てわる。参照哲学41と42は、それぞれTFTのソー [0035] 図14の(1) に示すように、突起パター 係は図15に分される。図15に示すように、一般にカ であり、田刈された国教和権の間には、彼方向にゲート スライン31とデータパスライン32の交点付近にTF 插13のゲートススサイン31とゲータススサイン32 クス34が散けられている。参照番号35は、表示の安 語を示し、CS包括は過光性があるために、回発包括1 とTFT33の対向包には硝光のためのブラックマトリ てわる。TFT茘板17の被品に面する側の牧画には、 3のCS配値の部分は回算として作用しない。 従って、 国替は上回の13Aと下回の13Bの部分に分けられ BはTFT平坦化材(ポジ型レジスト)で作成した。

3Aと13Bを合わせた1つの回算では、第1と第2の [0036] 回禁13Aと13B内では、それぞれ突起 20Aが3本位り、突起20Bが4本赴り、突起20B 突起20Aが上側に、突起20Bが下側に位置する類2 の質核がわれがれる歯ずし形成がたる。 掠りた、 国株1 が上側に、突起20Aが下側に位置する第1の倒抜と、

団域がそれぞれ6個ずり形成される。

【0031】図16に示すように、液晶パネルの周辺部 においては、一番嬉の回路の外側にも突起パターン20 を示す図である。後述するように、被晶パネルの組み立 品を注入するが、VA型TFT方式のLCDはセル厚が **吹く、被品注入の時間が長くなるが、突起を散けるため** 期的に平行に配置された突起20の配列方向の垂直な辺 Aと20Bが散けられ、また突起パターン20Aと20 Bは一曲路の国珠の午回にまた路びたいる。これは最外 **第の固株にしいて、内部の国株と阿じように配向分置が** 東施例の篏晶パネル100における篏晶の注入口の位置 て工程で、CF基板とTFT基板を貼り合わせた後、液 - 層液晶注入の時間が長くなる。液晶注入の時間をでき るだけ無くするには、図18の(1)に示すように、周 行われるようにするためである。また、図18は、第1 に、液晶の注入ロ102を散けることが量ましい。な な、参照毎号101はツール核である。

9

ロ102の反対側の辺に散けることが望ましい。 第1実 【0038】また、被晶を注入している時に、他の部分 こ散けた排気口103からパネル内の気体を排気すると 内部の圧力が低下して液晶の注入が容易になる。排気ロ 103についても、図18の(2)に示すように、注入 形状を図19に示す。図示のように、基板の上に形成さ た1 T〇色値12と13の間隔はスペーサ45により 3. 5μmになるように規制されている。突起20Aと 20日は、高さが1.5μm、幅が5μmで、上下の役 **って、同じ1丁〇電極上に形成される隣接する突起の間** 協例で、実際に試作したものを触針式膜厚針で調定した 620Aと20Bが15μm離れて配置されている。 届は30ょ mである。

て顕微鏡で観察した結果では、非常に安定した配向が得 いが、立ち上がり時間;onは大きく変わる。間隙が小 な長さはセル耳によって多少異なる。すなわち、セル耳 【0039】第1奥拡例のパネルに中間の電圧を印加し **られた。 更に、 第1段値例のパネルでは巧筝通便が非在** に改哲した。図20と図21は、第2契緬例のパネルに おいて、印加電圧と上下の突起の間隙をパラメータとし (5→0V)を、図21はオン磁段とオン応答を加えた スイッチング遊戯を示す。図20及び図21に示すよう に、立ち下がり時間でのららは間隙にほとんど依存しな さくなればなるほど応答遊戯は遠くなる。なお、このむ **かのセル厚は3.5ヵmかもったが、いの西路の東田的** る。間隔がセル厚の100倍程度までであれば液晶が十 て変化させた時の応答滋度を示す図であり、図20の さが稼い場合には広がり、セル厚が厚くなると狭くな (1) はオン選収(0→5 V)を、(2)はオフ選成

\$

【0040】 いずれにしる、 無1 無極度のスネッでは十 分なスイッチング速度が得られた。例えば、突起の間隔 を15μm、セル両3、5μmの時の0−5Vの応格徴

分に配向することを実際に確認した。

9

寅は、オン時間:onが9msで、オフ時間:offが 6msで、スイッチング速度;は15msであり、超高 速スイッチングが可能である。図22から図24は、第 2 玻瓶倒のパネルの拠角格性を示す図である。 図2 2 は り、図23と図24は8路鶴の投示輝度の視角に対する 変化を示しており、図23の(1)は方位角90。にお 現角によるコントラストの変化を2次元的に示してお ける変化を、(2)は方位角45。における変化を、

(3) は方位角0°における変化を、図24の(1)は 方位角ー45。における変化を、(2)は方位角-90 。における変化を示している。図22においては、鉛線 の部分がコントラストが10以下の領域を、2重斜線の に、概ね良好な特性が得られたが、上下2分割であるた も、第1奥施例のように完全に左右上下均等な特性では ない。 上下方向では左右方向に比べ多少コントラストの 低下が大きい。左右方向では、上下方向に比べてコント に、30。付近で黒の路調反転が発生する。偏光板は吸 収軸が45°、135°となる組み合わせで張りつける ので、斜め方向の視角特性は非常によい。このままでも ある。図25と図26は、第1寅福例のパネルに位相登 左右方向の階間反転もなくなった。逆に上下方向で白の **表示における階額反転が発生しているが、一般的に白の** め扱示品質としてはあまり問題にならない。 このように TN方式よりは圧倒的に優れているが、IPS方式より は祝角特性の面で若干劣っている。 しかし、第 1 奥施例 のパネルに位相塾フィルムを一枚配置することで、視角 特性を一層改**替してIPS方式以上とすることが可**能で フィルムを使用した場合の視角特性を示す図であり、そ れぞれ図22と図23に対応する図である。図示のよう **表示における反転は人間の目にはほとんど分からないた** 位相楚フィルムを使用することにより視角特性、応答波 **度、製造の離易度のすべての面において、IPS方式を** に、現角によるコントラストの低下が劇的に改善され、 形分がコントラスト5以下の領域を示す。 図示のよう ラストの低下は少ないが、図23の(3)に示すよう 上回る特性が得られた。

分で光が溢れる。図27はこの突起部分での溢れ光の発 り、上記した以外のパラメータを変化させて最適な条件 生を説明する図である。図示のように、下側基板の電極 われることになる。このような部分的な表示の差は徴視 **わであり内眼では判別できないが、全体の表示は平均し** 【0041】年1 実施例の構成で、各種の変形を行った について検討した。突起の場合、黒投示をすると突起部 なる。これに対して突起の頂点部分では被晶分子は垂直 **たは上側基板の鶴橋12についても同様であり、 歴**表示 の場合、突起部分では部分的に中間觸投示と馬表示が行 は、突起20の斜面では被晶分子が図示のように斜めに 配向されているため、光はある程度透過し中間関安示に 13で突起20が散けられた部分に垂直に入射した光 方向に配向しており、頂点部分からは光が溺れない。

特別中11-258605

せることができる。第1英施例でも、突起も可視光を通 ントラストを低下させる。従って、突起を可視光を通過 た表示強度になり、暴安示の数示機度が若干低下してコ させない材料で作ることにより、コントラストを向上さ 過させない材料で作ることにより、コントラストを一層 向上させることができる。

しいても変化させて特性の変化を測定した。突起を形成 【0042】突起の間隙を変化させた時の応答遊度の変 **とについては図20と図21に示したが、依頼の高さに** するレジストの幅と間際はそれぞれ7.5 μmと15μ m、セク厚は約3.5μmとし、レジストの角を含、 9

た、この結果から、白状馥(2 N印加時)における過過 **県状態(電圧無印加時)における透過率の突起(レジス** ト)の高さに対する変化を図31に、コントラストの突 超(レジスト)の高さに対する変化を図る2に示す。 レ 透過率も増加する。これは液晶を傾斜させるための補助 的な役割を担う突起(レジスト)が大きいため、被晶分 2.4486μmとし、奥歇装置で透過率とコントラス ジストが高くなるとそれに応じて白状態 (粒圧印加時) 1. 537 дт. 1. 600 дт. 2. 3099 дт. 母の突起(レジスト)の高さに対する変化を図30に、 ト比を測定した。その結果を図28と図29に示す。 子がより確実に倒れるためであると思われる。県状館 20

(亀田無印哲時) たの協過母(簪れ光) もフジストの弦 す方向に作用するためあまり好ましくない。この漏れ光 起が高くなればこの傾斜部の面積も増え、溢れ光が増加 さが増せば増すほど増加する。これは用のレベルを落と の個所からは光溢れは発生しない。しかし、突起の傾斜 の原因を図27で説明する。突起(レジスト)の真上、 部では液晶分子が若干の傾斜をもって配向している。 **町欧部では液晶分子は基板装面に対して垂直である。**

し、もともとコントラストが高いため、セル厚と同じ高 サの役割をさせることができる。これらの結果に基づい 突起の高さが0. 7μmのパネルも製作したが、全く正 合、後述するように、突起(レジスト)にパネルスペー 5型の液晶ディスプレイを試作した。上配の実験の結果 が、実際の観察においては、どの条件で製作したパネル り、良好な表示が得られた。これは、元々高コントラス 人間の目には判別できないたと思われる。また、液晶が トなパネルであるため、多少コントラストが低下しても 【0043】従って、コントラスト (白輝度/黒輝度) 0μmの突起を有するTFT基板とCF基板を用いて1 はアジストが妬くなるほど低下する傾向にある。しか さまで増加したとしても良好な安示ができる。この場 て、頭をが0.7 μm、1.1 μm、1.5 μm、2. における傾向が突際に製作した液晶パネルにも現れた 配向する突起の高さの小さい側の限界を見極めるため、 でもコントラストの低下は問題にならないレベルであ

2

格な表示が得られた。従って、突起(レジスト)は、

パターンを、 (2) は欲起配置の原函図を示す。 この奴 が散けられるだけであり、突起20Aと回葉短極13の 【0044】因33は、第2段協関の契約パターンを示 方向に延びていた。第2項施例では、役配を回来9の短 い方の辺に垂直な方向に延びるようにしている。 第2英 植母の他の部分は、第1段歯母と同じである。 図255 は、第2 実施例の敷形例を示す図であり、(1)は突起 **寮配は直線状であり、寮配は回撃の及い方の辺に患直な** 形倒では、CF基板18回の回極12の上に設けられる **寮紀20Aを、国際9の中心を通り、国際9の短い方の** よかに、国書の中央では俗類20Aによりたドメインが 分割される。また、西郷電腦13の周囲では回染電極の **ドッシダドメイン 苔色 中吸 トコト 着への ち、 安 所 し た 明** 向分割が行える。この変形例では、回算当り1本の突起 製造工程が簡単である。更に、回案内で突起の占め 7 包には依頼は敬けない。 掠って、 各国群内において欲 品は2つの方向に配向される。図255の(2)に示す エッジとの距離が扱いので、応答函度は第2段値例より 辺に垂直な方向に延びるようにしている。 TFT基板 1 **十因である。因15に示したように、独1敗結倒では、** 低下するが、突起は基板の一方に散けられるだけであ

において被曲は4つの方向に配向される。この変形例で [0045] 図256は、第2段施銭の別の変形剣の突 **高スターンを示す図である。CF 粘板16回の転極12** る。TFT基板17個には突起は散けられていない。突 記20Aは、例えば、四角値である。 従って、各回券内 も、図255の変形倒と同様の効果が得られ、回案内で 突起の占める面積は更に小さいので、 表示輝度は一層向 の上に敷けられる突起20Aを、回茶9の中心に散け

る面積が小さいので、投示類度を高くできる。

部においても配向が制御される。

8

\$ 汝都されるが、それと母直な成分については、図7で示 したような問題が生じる。そのため、配向分割は4方向 り生じる配向分割は主に20の倒壊であり、液晶分子が 引向した時の方位が200座後で180。 母なめにとに なる。これでは基板に鉛道な配向する方位を含む面内の **改分については図9に示したように中間間の故角物性が** [0046] 第1 玻璃倒及び第2 玻璃倒では、一方向に 低びる斑線の突起を多数平行に散けたが、この突起によ であることが留ましい。

S 方向に延びる突起パターンにより、横方向に180。 吳 に延びる突起パターンを散けている。これであれば、縦 なる方位で2つの領域に配向分割され、模方向に延びる [0047] 図34は、第3段施興の安起パターンを示 低びる突起パターンを散ける。ここでは一回菜の上半分 こは縦方向に延びる突起パターンを、下半分には横方向 **す図である。図34に示すように、祭3段簡例では、一** 国数9内に、校方向に通びる役組ペターンと、선方向に

場合には、上下方向と左右方向の両方向の視角特性が改 突起パターンにより、縦方向に180。異なる方位で2 しの質換に配点分割されるので、一層群9内で4方向に **配向分割されることになる。従って、被品パネルとした** 替されることになる。なお、第3実施例では、突起パタ ーン以外は、第1段施例と同じである。

パターンを散けている点が図34の突起パターンと異な 【0048】図35は、第3奥施例の突起パターンを変 形した例を示す図であり、一画森の左半分には低方向に 婚びる突起パターンを、右半分には横方向に強びる突起 る。この場合も、図34の突起パターンと同様に、一面 **祭9内で4方向に配向分割されることになり、上下方向** と左右方向の両方向の視角特性が改善されることにな

9

6 に示すように、突起の頂上部においては液晶分子の配 向は何ら規制されない。そのため、突起の頂上部におい 【0049】第1から第3実施例では、配向分割を生じ させるドメイン規制手段として突起を使用したが、図3 ては、液晶の配向が制御されず、表示品質を低下させ る。第4契施例は、このような問題を解決する例であ [0050] 図37は、第4段施例の役組形状を示す図 0を一部にテーパを有する形状とする。テーパ部分の間 突起及びケーパを形成する。これであれば、突起の頂上 第4段施例では、図37の(1)に示すように、突起2 のような突起パターンを作成するためには、突起パター ンやポジ形レジストで形成し、スライトエッチングで、 であり、他の部分は第1から第3英越例と同じである。 隔は50μm程度(あるいは50μm以下)でよい。

(2) に示すように、突起20の上にテーパを有する突 20を形成する。更に突起の半分程度の厚さのポジ形レ 斜めから見た状態を慎式的に示す図であり、(2)は個 面図である。第5契施例は、図12の(3)の構造に対 [0051]また、第4英簡例の変形倒では、図37の **程46を更に散ける。この場合も、テーパ部分の間隔は だシ形レジストむ形成し、スライトエッチングむ、役机** ジストを形成し、スライトエッチングで突起20の上の 5 奥施例におけるパネル構造を示す図であり、(1)は 応する例である。一方の基板の表面に形成した配極12 50μm程度 (あるいは50μm以下) でよい。このよ うな突起パターンを作成するためには、突起パターンを 突起の囚上部においても配向が制御される。 図38は第 テーパの付いた突起部分46を残す。これでも同様に、

し、他方の基板の電極13にはスリット21を散けてい 央陸には、第5英雄例は、第3英雄例の国発配値1 3に散けられた突起パターン20Bをスリット21とし たものであり、画楽観瓶13は図39に示すようなパタ こはポジ型レジストで突起20Aを図示のように形成

要な要件にコストの問題がある。上配のように、VA方 [0052] 液晶表示装置の商業的な成功を決定する重 り表示品質が向上するが、ドメイン規制手段を散ける分 ン規制手段を実現することが必要である。そこで、第5 イン規制手段を画森電極13のスリットとし、対向する 式の液晶表示装置にドメイン規制手段を散けることによ コストが高くなるという問題があり、低コストでドメイ 奥施例では、館動祭子を有するTFT基板17側のドメ カラーフィルタ基板16回のドメイン規制手段を突起と

グする必要があり、そのための工程が増加してコストが これに対して、国森電極13はパターソニングして形成 する必要があり、スリット21を有する国森電極を形成 しても工程が増加することはない。そのため、TFT基 坂側では、突起よりスリットをドメイン規制手段とした おがコストが低い。 一方、カラーフィルタ 基板(CF基 板)の対向戦極は通体ペタ戦極であり、対向観極にスリ たフォトレジストを現像した後エッチングする工程が必 **取であるが、対向配極上に突起を形成する時には現像し** たフォトレジストがそのまま使用できるので、突起を形 **改する方がコストの増加が少ない。従って、類5 東緬妈** の液晶表示装置のように、TFT基板側のドメイン規制 【0053】電極上に突起を散ける場合、フォトレジス トを塾布した後パターン鷗光して現像した後、エッチン ットを散ける場合には、上配のようなパターンニングし **年段を画案電極のスリットとし、カラーフィルタ 基板側** のドメイン規制手段を突起とすることにより、コストの 増加すると共に、歩留りも低下するという問題がある。 増加を小さくできる。

【0054】 国寮配極にスリットを設けて複数の部分配 散ける必要がある。この電気的接続部分を画案電極と同 じ層に設けた場合には、後述するように、鬼気的接続部 極に分けた場合、各部分配極には同じ信号配圧を印加す る必要があり、部分電極間を接続する電気的接続部分を 分では液晶の配向が乱れるので、視角特性が低下する上 パネルの表示輝度や広答遠度が低下するという問題が生

両方に突起を散けた場合と同等の輝度、広客速度を得て [0055]そこで、第5寅福倒では、図39に示すよ いる。本実施例では、画案の中央部にCS電極35が設 けられており、CS電極35は選光性であるため、画案 が上下2つの部分に分割される。参照番号34AはBM による上側の関ロを示し、34BはBMによる下側の関 らに、**観気的接線部分をBM34で避光することにより** ロを示し、開口の内側が光を通過させる。

6

電極とパスラインの間を選光する必要がある。また、T 【0058】ゲートパスライン31やゲータパスライン 32などのパスラインは金属材料で作られるため遮光性 を有する。安定した表示を行うためには、画楽電極はバ スラインと重ならないように形成する必要があり、画案

(25)

将国平11-258605

ンを用いている場合には、光の入射により祭子特性が変 化し、咳動作が起きることがあるため、TFTの部分も **恵光する必要がある。そのため、従来からこれらの部分** 分を遮光するためのBMを新たに散ける必要はなく、従 来のBM又は若干BMを広げるだけでよいため、関口率 を遮光するためのBM34が散けられており、本収施例 BM34で遮光することができる。また、呪気的接続部 では包気的接続部分が国珠の周辺部に設けられるため、 の低下も問題にならない程度である。 【0057】 第5 奥施例のパネルは2分割方式であるた め、各種の特性は基本的には第1 東施例とまったく間じ た。更に、位相強フィルムを使用することで第1 実施例 のパネルと同じ視角特性になる。応答速度は片側にスリ ットによる斜め電界を使用しているため第1 実施例より 若干避いが、それでもオン選取てonが8msで、オフ **密度 r o f f が 9 m s で、スイッチング速度 r は 1 7 m** sでであり、従来方式に比べたばはるかに高速である。 であり、祝角等性もTN方式に比べて大幅に改善され 製造プロセスは第1実施例に比べて簡単である。 20

た時の結果について説明する。回案取極には、2方向の スリットが複数散けられ、画案内に4方向のドメイン領 かった。スリットの個数を減らせば、応答滋度は更に低 【0058】ここで、参考として画案電極にスリットを 成が多数形成されるため、ほぼ360。全方位に配向し た安定した配向が得られた。従って、視角特性は非常に しかし、応答速度は改善されず、オン速度ものれが42 したスイッチング遊戯は57msで、あまり改善されな ノ留板が大きくなり、ドメイン個板内のすべての被晶分 子が同じ方向に配向するまでに時間がかかるためと思わ msで、オフ速度にのffが15msで、それらを合計 **敦け、対向電極はベタ電極とした液晶表示装置を試作し ドする。これはスリットの個数を減らせばその分ドメイ** 良好であり、360。全方位で均等な画像が得られた。 30

【0059】従って、ドメイン規制手段としてスリット **のみを使用する構成は、工程が簡略にできるという利点** があり、静止画を主とする投示には問題ないが、IPS **方式同様、動画表示には十分とはいえない。 第5 東施例** では、電圧を印加した時に所々に配向が安定しない部分 が存在していることが分かった。その理由を図40と図 とスリット21が平行に設けられている部分では、上か 夜晶が配向するが、電気的接続部分では異なる方向に配 41を参照して説明する。図40は、電気的接続部分に おける液晶の配向分布を説明する図であり、突起20A 5 見ると突起及びスリットの延びる方向に垂直な方向に ット21との間隙部分では液晶分子は突起20A及びス リット21に対して無直方向(図の上下方向)に配向す そのため、図41に示すように、突起20Aと電極スリ 向される液晶分子14mが存在し、配向異常が生じる。

ーンを有する。

=

-12-

S

るが、突起の瓜上及びスリットの中央付近では液晶分子は銀匠方向でなく、水平方向に配向する。突起の傾斜及びメリットによる締め電界は液晶を図のの上下方向に開御することはできるが、左右方向には倒縮できないため、突起の瓜上及びスリットの中央付近では彼方向にディインタムなドメインタイのが発生することが認識をたいる観響された。突起の瓜上のドメインは対別できないほどかさいので問題にならないが、このような配向與新が生したので開題には、遅ばが低下する上、肌から自への変化がに対しが一旦より明るくなって表像として見える場合がある。次の第6英越過では、この問題を解決する。

かめる。水の等の実施型では、この円部を解決する。 (100 年 01) 解の実施型のパネルは、第5実施型のパネルにおける発起2の人生ルに施出 3のメリット21の形状を変圧したものである。図る2は、第6実施例における姿態2の人と七小電値13をペネルに設正が方向から見た時の基本的な形状を示す図である。図がのように、姿態20 名をジグザグに固由させており、それに応じてたい機面13のスリット21 はジグナダバ高曲させている。これにより、図る3にディように凝固的により回回となった配口の解音を解説できる。

20

配列20Aが形成されている。他方のガラス茲板17に パターンを示す因であり、因46は図44のA-Bで示 に、第6**実施例の**LCDでは、一方のガラス基板16に は、遮光用のブラックマトリクス(BM)34と色分解 一面にコモン国権12が形成され、更に、ジグザグの突 スキャンパスラインに張直な方向に平行に形成された複 キャンパスライン31 はTFT33におけるゲート軌極 徳42と回母に形成される。 スキャンパスライン31と を安定化するため、CS島極35を散けて補助容母を形 【0061】図44は第6英施奥の回発部の実際の様子 を示す中田図であり、図45は纸6段施段の回発転極の フィルタ(カラーフィルタ)39が形成され、その上に 数本のゲータパスタイン32、スギャンパスタインとデ **一タパスラインの交点に対応してマトリクス状に敬けら** れたTFT33及び回発電極13が散けられている。ス **春形成し、ゲータススライン32はTFT33における** ドレイン配価42に接続される。また、ソース配価41 ゲータパスサイン32と回じ陥であり、ドレイン包 Si括性個及びチャンネル保護膜が所定の部分に形成さ る。回発電極13は、図45に示すような1:3の反方 **あでもり、辺に対して45。 倒いた方向に衒教のスリッ** ト21が散けられている。 更に、各国発館権13の観位 は甲行に形成された複数本のスキャンパスライン31、 ゲータパスライン32の層間には、ゲート絶縁膜、a-ず部分の節田図である。図44及び図46に示すよう れ、更に回発配極13に相当する1丁の酸が形成され れ、ゲータパスライン32の層上には絶破膜が形成さ 成する。ガラス基板17はTFT基板と呼ばれる。 ť

TFT基級のスリット21は、それぞれの配列ドッチの1/2だけずれて配置されており、基板の服保が担であるが、図12の(3)に示すような発起とメリットの位置限係が実現され、液晶の配向が4方向に分割される。自然のように、国業配面13は、1つ服を成既した後その上にフォトレジストを強布して組織のバターンを解光して現像した後エッテングすることにより形成される。従って、メリットの部分を除くようにパターンニングすれば、従来と同じ工程でスリットを形成することができ、コストは始加しない。

【0063】第6英語例では、図45に示すように、画報電値13の周辺部131、132及び133の部分は電極を残して電気的接続部分としている。前途のように、電気的接続部分では液晶の配向が気れるので、第6 英語例では、図45に示すように、電気的接続部分を国界配面に、図426を設定のは、図426を設定して、BMとCS電腦35で収数的接続部分を選先することにより両方に突起を設けた。264点を設けた、244をと同等の環境、応答遊費を得ている。

[0064]図47と図48は第6英語例における視角 特性を示す図である。このように、視角特性は非常に良好であり、配向異常部もほとんど認められなかった。また、応答選度はスイッチング遊度・が17.7msで、超高速スイッチングが可能である。図49は面葬籍値のパケーンの変形例であり、図49の(1)のような圏脊電極13に対して、(2)のようなBM34を形成する。なお、圏発電値のパケーンは各種の変形例が考えられ、例えば、スリットの両側の周辺部に電気的接続部分を設けて、各部分電極間の抵抗を小さくするようにして

【0065】なお、第5及び第6実施例において、CF 基板16の対向電極12の上に設けた突起の替わりにス リットを設けて、両方のドメイン規制手段をスリットと することも可能であるが、その場合には前述のように応 各選度が低下する。第6実施例では、電気的接機部分は 部分電極と同じ層であったが、別の層に形成することも できる。第7実施例はそのような例である。

【0066】図50は、第7奥結例における国業電権のペターン及び構造を示す図である。第7奥結例は、データパスライン32形成時に回時に接続電極132を形成し、結接 2135元分割されて国等電極13と接続電極134を形成することタットホールを形成する以外は、特別の実施例と口である。なお、本契結例では、接続電極134をデータパスライン32と同時に形成したが、ゲートパスライン33あるいはこの場合に形成したが、成してもよい。なお、パスラインの形成とは別面に接続成してもよい。なお、パスラインの形成とは関係35と回時に形成してもよい。なお、パスラインの形成とは関係35と回時に形成してもよい。なお、パスラインの形成とは関係形成日の工程を指示に設ける必要があり、その分析しい工程が増加することになる。工程の簡略化のためには、接続電道

23

校室 11-258605

₹

が望ましい。

国極を遮光性の材料で形成すれば、その部分は遮光され 分の断面図である。第8実施例は、画案電極13のスリ じである。電極のスリットも電極の上に散けられた絶縁 おり、突起20Cはスリット21による配向の分割を補 [0067]第7実施例では、第6実施例に比べて、配 ができるので、配向異常を更に低減できる。なお、接続 5ので、最示品質は更に向上する。図51は第8実施例 の画彙部の平面図であり、図52は図51のA-Bの部 ット内に突起200を形成した以外は、第6 実施例と同 うに、スリット21内に突起20Cを散けた場合、スリ **助し、より安庇さむるように強く。 編りた、第6実施例** 向異常の原因となる接続電極を液晶層から遠ざけること 性の突起も液晶の配向領域を規定する。第8実施例のよ ット21と突起20Cによる液晶の配向方向は一致して より配向が安定し、応答速度も向上する。図52に示す ン3 1 及びデータパスライン 3 2 をそれぞれ形成する時 ように、突起20Cは、CS電極35、ゲートパスライ に同時に形成された層を重ねることで実現される。

9

ドレイン腦のメタル321を成膜する。(6) セフォト [0068] 図53と図54は、第8実施例のTFT基 リングラフィ法でソース電極41、ドレイン電極42な 坂の製造方法を説明する図である。図53の(1)に示 で、ゲートパスライン31、CS電極35及び突起20 313、aーSi活性層、チャンネル保髄膜313を連 どな形成する。この時、メリットの内側の役相20Cに ション膜331を成膜する。(8)でソース電極36と Cに相当する部分312を残す。 (3)でゲート絶縁膜 チャンネル保護膜65及び突起20Cに相当する部分3 14を残す。図54の(5)でコンタクト聞とソース・ 脱成膜する。(4)で背面露光などにより自己整合的に 相当する位置にもメタル膜を残す。(7)でパッシベー すように、ガラス基板17にゲート層の金属(メタル) 膜311を成膜する。(2)でフォトリングラフィ法 国案電極とのコンタクトホール332を形成する。

(9)でITO膜341を成様する。(10)でフォト リングラフィ 強で回業電極13を形成する。この時、ス リットを敷ける。 [0069]以上のように、本実施例では、画雑電値13のメリット21内に突起20Cを形成しているが、従来に比べて工程の増加はなく、突起20Cによって一層配向が安定するという効果が得られる。なお、本実施例では、回幕電値のスリット内の突起を、ゲートパスライン層、チャンネル保護設層及びソース・ドレイン層の3層を重ねて突起としたが、このうち1層で又は2層を組み合わせて突起を形成するようにしてもよい。

[0070] 図55は、第9実施例における突起20Aと20日をパネルに垂直な方向から見た時の形状を示す図であり、図56は第9英施例の画楽部の実際の平面図を示す図である。本発明の第9英施例のパネルは、第1

包面の方向が90°ずつ異なっており、液晶分子は突起 さが1. 4μmであり、TFT芸板の突起20Bは幅が の関隊(図で45。倒いた方向の関係)が27.5μm た。突起の最適な幅、高さ、間隙は、それらが相互に深 第6突施例のようにジグザグに屈曲させ、4分割の配向 が得られるようにした。屈曲している部分の両側では突 の表面に垂直な方向に配向するので、4分割の配向が得 umであり、CF基板の突起20Aは幅が10μmで高 5umで高さが1.2umであり、突起20Aと20B であり、画珠小社(画森配列ピッチ)が99 um×29 は第1 奥施例と同じであり、視角や性は第6 奥施例の伶 7 μ m の条件のパネルを製作した。その結果、広答滋度 **実施例のパネルにおける突起20Aと20Bの形状を、** 性と同じで、上下左右均等な非常に良好な特性であっ られる。具体的には、液晶層の厚さ(セル厚)が4. く関係すると共に、突起材料も関与し、更に配向膜材

は、液晶材料、及びセル厚など等の条件によっても変。

画案で同じ位置に配置するため、突起パターンの繰り返 形成した。そのレジストの幅は7gm、レジスト関級は 15μm、レジスト嬉さ1. 1μm、セル阿3. 5μm [0071] 第9実施例のパネルでは、液晶の傾斜方向 C、Dで示した部分がいの4つの方向に配御される領域 を示すが、その1 画案内の比率が均等ではない。これは 突起パターンを連続したものにして、突起パターンが各 る。実際には図41と図48に示す視角特性が得られて とし、TFT基板とCF基板を用いて15型の液晶ディ インなどとの干渉パターンが若干見られたが、概ね良好 な表示が得られた。 レジストの幅を15μmレジスト間 た。従って、突起の幅、繰り返しピッチを回路ピッチよ り十分小さな値とすることで、画森寸法を無視して突起 なくすには突起又は盤みのパターンのくり返しピッチは おり、視角特性には配向分割の領域の不均等性は現れて いないが、あまり好ましい状態とはいえないそこで、図 スプレイを試作した。ゲートパスライン、データパスラ パターンを形成しても良好な表示が得られ、なお且つ散 計の自由度が広がることになる。干渉パターンを完全に 国客ピッチの監数分の1叉は監数倍に設定することで解 決できる。同様に突起のサイクルも画案の周期を考慮し 55の突起パターンを基板全面に回路ピッチを無視して を主として4つの方向に側御できる。図55でA、B、 しビッチを画案の配列ビッチに合わせているためであ 隙を30μmまで増加させたがほぼ同僚の結果であっ 9

[0072]なお、第9実施例で、突起パターンを図57に示すように連接しないものにすれば、1回報内でもつの方向に側線される領域の比率が均等にすることができる。しかし、これであっても製造上は特に回路はない。しかし、突起パターンが選続しないため、そのエッ

六散計が必要であり回案ピッチの監数分の1 又は監数倍

はススラインやCS電極の形成時に同時に形成すること

20

【0062】図示のように、CF基板の突起列20Aと

ッジ部分に僻め気界が生じて突起と類似のドメイン規制 図58の(1)に示すように、塩圧を印加しない時 には、各被晶分子14は、ほぼ垂直に配向している。 電 摘12と13の間に電圧を印加すると、電極13の周辺 として電揺12、13上にジグザグに屈曲した豚電体の め電界を発生する。そのため、回客電極のエッジによる 図58は、この現象説明する図であり、ここでは患 部を除く匈奴では匈極12と13に報道な方向に匈界が 一方の電極はコモン電極であるが、他方の電極は表示画 **株配極であり、投示回禁御に分離しているため、その周** (エッジ) 患では、図58の (2) に示すように、色 **街面になる方向に傾倒するため、図示のように回案の中** 心部とエッジで被啞の倒録方向が異なり、 リベースチル トと呼ばれる現象を発生させる。このリパースチルトが [0073] 第9 政諮倒においては、ドメイン規制手段 る。前途のように、虹極にスリットを散けると、そのエ **中収とした他へ。 国株負摘のドッツにしいたも**回換に燈 界8の方向が倒録する。被品分子14は電界8の方向に 略缶すると、故序国整館技をにショリーフン館額が形成 発生し、被品分子14はこの配界に報道な方向に倒く。 突起を散け、これにより被品の配向方向を規制してい 何め気みなドメイン技団手段として地値する必要があ 位方向から若干倒いた傾斜賠頂配向の場合を示してい され、表示品質が低下する。

[0074] このようなリパースチルトの発生は、第9 グザグに散ける場合も同僚である。図59は、第9英雄 **残のシグナグに阻曲した役組スターンを数けた体収に**お 料としてTFTが形成される回茶転植芸板とコモン転儀 その上に独政配向数を印刷してラビング処理セグに組み 収施例のように回路包括エッジに対して斜めの土甲をジ これ、ショリーアン超級が観察された部分の1 やボ中図 である。また、図60は、シュリーレン組織が組織され た部分61の付近を拡大した図で、QIEP加時の液晶分 干14の傾斜方向が示されている。この例では、突起材 女トた。セン厚は3.5ヵ日とした。シュリーフン箇級 が観察された部分51は、電圧印加時、斜め電界による 配向規制力で倒された被品分子の傾斜方向が、突起によ る配向処倒方向と大きく呉なる箇所である。これがコン トラストを低下させ、応答遊鹿を低下させ、投示品質を が形成される対向基板で、異なる材料で突起を形成し、 角下させる原因になる。

[0075]また、第9段施賀のジグザダに団曲した祭覧ペターンを設けた構成の仮品数形装置を駆撃した場合、投示回線の一部において、投示が暗くなったり、警団やカーンル移動などのような表示においては少し前の

投示が残って見える残像と呼ばれる現象が発生した。因61は、第9段施例の液晶パネルにおいて、回報内で編6月える留成を示す因である。この個域では韓田印加時へ即大も図成を示す国である。この個域では韓田印加時の配向対域の変化が非常に違いことが分かった。

(2) に示すように右側のエッジ付近では、締め電界による配向規制力で倒された被晶分子の傾斜方向と突起による配向規制方向とが大きく異なるが、左側のエッジ付近では、斜め電界による配向規制力で倒された被晶分子の傾斜方向と突起による配向規制方向は比較的一致しての傾斜方向と突起による配向規制方向は比較的一致して

[0077]以上のように、電圧印加等、最不面解電価のエッジの斜め電界による配向拠別力で倒された後国分子の傾斜方向が、投稿による配向規制方向と大きく異なる箇所が、投示品質の光化の原因であることが分かる。また、発症メターンを設けた構成の液晶表示装置を展動した場合、面域をイメライン(ゲートメスライン、デジーンが対して、投示品質の光化が見られた。これ、これは、バスラインが係で好ましくない機少倒域(ドメイン)が発生し、その発生に伴い液晶の配向が乱れ、応答速度が低下するためである。これにより、中国国における投角枠性の低下や色枠柱の低下などの問題が報告している。

観察されなかった。

【0078】図63は、第10実施例のLCDにおける 空気の基本配置を示す図である。 国業として作用するの はせル電値13により規定される範囲であり、ここでは この部分を表示領域と呼び、それ以外の部分を表示領域 外と呼ぶことにする。 通常、表示領域外の部分にはバス ラインやTFTが設けられるが、金属材料で作られたパ スラインは選光性を有するが、1FTは光を透過させ る。そのため、TFT、及びセル電値とバスラインの間 のが動分にはブラックマトリクス(BM)と呼ばれる議光

[0079]第10與施例では、CF基板16の対向(コモン)電極12上の投示領域外の部分に突起20Aを設け、回発電極13のエッジにより生じる斜め電界による配向規制力とは異なる方向に配向規制力を生じるようにしている。図63の(1)は電圧無印加降の状態を

9

特限平11-258605

示し、垂直配向処理が行なわれているので、液晶分子 1 4 は電値12、13 及び突起20 A の要面にほぼ垂直に配向する。電圧を印加すると、図63の(2)に示すように、液晶分子14 は電界8 に垂直になる方向に配向する。表示領域外では面楽電極13 がないため、面楽電極13のエッジ近傍から表示領域外にかけて、電界は斜めになる。この斜め電界のため、液晶分子14 は図58の(2)に示すように表示領域や内配向と異なる方向に配向しようとするが、突起42の配向起側力により図63の(2)に示すように、表示領域内の配向上側がたより図63の(2)に示すように、表示領域内の配向と同じ方向に

[0080] 図64は、第10実施例における突起パタ **一ンを示す図である。また、図65は、図64で円で囲** んだ部分を拡大した図である。第10実施例では、第9 **実施例において図63の基本配置を実現するため、補助** てジグザグに屈曲した突起列を設ける方式に適用した実 施例における突起列のパターンを示す図である。図59 と比較して明らかなように、シュリーレン組織が観察さ この補助突起52は、対向電極12の上に散けられる突 れ、図65に示すように国業電極のエッジ部分における おける補助突起52を画紫電極13のエッジに対向する 突起を散けている。VA方式で、ドメイン規制手段とし 程列20Aにつながっており、一体に形成される。権助 突起52を散けた部分では、図63に示す関係が実現さ ず、投示品質が向上した。なお、図258は、図65に ように散けた例を示す。この場合もシュリーレン組織は れた部分の近くに、新たに補助突起52を散けている。 液晶分子14の配向が表示領域内の配向と一致するた め、図59で観察されたシュリーレン組織は観察され

【0081】なお、第10実施例では、役起としてアクリル系強男越脂を使用したが、馬色のものを使用するととも可能であり、馬色のものを使用すれば突起部分での溜れ光が遮断できるのでコントラストが向上する。図63及び図64では、表示質能外に領域外に領域外ドダイン規制手段として補助突起52を設ける高を示したが、突起の代わりに臨み (議)を設けることも可能である。ただし、臨みはTFT基板側に設けることが必要である。

[0082] 領域外ドメイン規制手段は、適当な配向規 断力を有するものであればどのようなものでもよい。例 えば、配向路に紫外線などの特定の数長を光を開射する と配向方向が変わることが知られており、これを利用して表示領域外の一部の配向方向を変化させることでも簡 様外ドメイン規則手段を実現できる。図66は、紫外線 の解析による配向方向の変化を提別する図である。図6 6の(1)に示すように、基核面に垂直配向膜を塗布 し、そこに一方の方向からある角度、(2)では45。 の方向から無偏光の紫外線を照射すると、被晶分子14 の配向方向が強度から表角度、(2)では45。

[0083] 図6714、第10英施密の変形的を示す図であり、図64に示した領域外ドメイン規則手段として補助会起52に対向するTFT基板側の配向膜の部分43に矢印54でかず方向から紫外線を照射した。これにより、部分53は、七小電循13のエッジにおける斜め電界の影響を指数する方向に強く配向規制力を有するようになる。従って、図64に示した第10英施例と同様の分類が得られる。なお、図67では、TFT基板側にの分数束が得を開射したが、CF基板16個にのみ、又は10年3、なな、紫外線の照射方向は、照射条件による配向規制力の強度と、鉛め電界による配向規制力とのバランス

こより最適に散定する必要がある。

ジで生じる斜め電界の投示領域内の液晶分子の配向への ために散けるので、VA方式に限らず、他の方式にも適 用可能である。ここで、ドメイン規制手段として働く突 **包及び盤みの画案電極13のエッジに対する望ましい配** 型について考察する。図68は、回発電極のエッジとド を示す図である。図68の(1)に示すように、回韓観 【0084】倒坂外ドメイン規制手段はセル電極のエッ 影響を低減し、投示領域内の被晶分子の配向を安定さる ジに対向する対向電極12の部分に突起20Aが配置さ **職極13のエッジに対して、CF基板16側の突緯20** A は接示領域の内側に、TFT基板11側の袋起20B メイン規制手段として働く突起の基本的な位置関係の例 か、図68の(2)に示すように、國**森包括**13のエッ れるようにするか、図68の(3)に示すように、回数 **極13のエッジに突起20Bが配置されるようにする** は表示領域外に配置されるようにする。 20

[0085]図68の(1)と(2)では、回案電極13のエッジスは対向する部分に突起が配置され、突起により被晶の配向方向に関係する領域がエッジで区切られる。そのため、表示領域外の斜め電界がどのようでかっても、表示領域内の配向には何ら影響を及ぼさなくなる。従って、表示領域内では安定した配向が得られ、表示の質が改善される。

[0086]図68の(3)の配置条件によれば、画森電極13のエッジにおける角や電界による配向機動力と 突起による配向機動力の力向が一致するので、ドメイン 40 は発生す学定した配向が動手の、なお、斜め電界に よる配向機動力とドメイン機関手段による配向機動力の 方向を一致させる条件は、突起の代わりに臨みを使用する場合にも実現可能でもあ。図69は、臨みで図68の (3)に相当する配置条件を専現した場合のエッジと組 みの配置を示す図である。すなわち、画森電艦13のエッジに対して、下手板17億の個分23日は表示可 集の内側に、CF基板16億の個分23日は表示配 集の内側に、CF基板16億の個分23日は表示回 に配置されるようにする。

[0081]図70は、第1英施例と同様にドメイン規 制手段として直線状(ストライプ状)の突起列を設けた

S

LCDで、図68の(3)の条件を攻現した突起列の配 (2) に断回因を示す。因70の構成では、労兢の高さ 2名子子図であり、 (1) に上向かの見た中国図券、

ートパスサイン31が数けられたいめため、回球結局1 3の間に配置される突起はゲートパスライン31上に位 0μmとし、2枚の基板を貼り合わせた後において、T FT茲板の突起とCF基板の突起が交互に配置される構 治とした。なお、図68の(3)の条件が実現されるた め、TFT基板17においては、突起が回発電極13の 間に配置されることになるが、回染軌橋13の間にはゲ は約2ヵm、安起の幅は7ヵm、安起と突起の関隊は4 置することになる。

9

れば、図68の(1)の条件が裏現され、その配置で突 (2) の条件が収現される。エッジ上又はエッジに対向 ないドメインは勧奪されず、メイッケンが班政の避い的 分もないため、残像などは観察されず、良好な安示品質 が得られた。なお、図70において、回発電極13間に する位置に配置される突起は、TFT基板17側に配置 【0088】図10のLCDでは従来のような好ましく 配置される安約20Bを回券電極13のエッジに配置す 620Aと20Bを逆の基板に配置すれば図68の

しても、CF 基板16回に配置してもよいが、基板の貼 り合わせのずれを考慮すると、TFT基板17個のセル 【0089】図11は、別のパターン形状の依頼で、図 最極13のエッジに形成することが留ましい。

し、更に、これと相似形の突起を各国森の内側に向かっ 68の (3) の条件を取現した第11政権例のLCDに おける突起列の配列を示す図であり、 (1) に上側から セル電極13の間に碁盤の目のように突起の格子を配置 し、各配向方向の包合を等しくすることはできない。 こ の場合も、碁盤の目状の突起パターンは、セル電極13 **匹に敷けられたゲートパスワイン 3.1 とゲータパスワイ** 見た平面図を、(2)に新面図を示す。図示のように、 ば、各国群内において配向方向を4分割できる。ただ **ト頃次形成した。このような突起スターンを使用すれ** ソ32の上に配信されることになる。

形成すれば、図68の(1)と(2)の条件が収現され 3のエッジ又はCF基板16のエッジに対向する部分に 3のエッジに形成することが留ましい。図71では、長 たように、図64のような突起を散けない限りセル結極 [0090] なお、図71においても、セル価極13円 に配置される突起20BをTFT 芸板17のセル電極1 る。この場合も、安超はTFT基板17倒のセル電極1 **方形のセル電極に合わせて突起も央方形の格子状に形成** した例を示したが、役組が表力形であるため各配向方向 の閏合を奪しくすることはできない。 そこで、第9段態 例に示したようなジグザグに屈曲した突起列を使用する ことが考えられる。しかし、図59及び図61で説明し 13のエッジ付近で辞せしくないドメインが発生する。

た場合には、回路13のTで示した部分で配向異常が生 か、応答滋度が低下するという問題が生じる。長方形の 国際に対してジグザグに屈曲した突起列で、図68に示 した欲起のセル電極のエッジに対する配置条件を、すべ Cのエッジで潜たすことは不可能である。 第12 実施例 る。しかし、図12に示す突起20Aと20Bを形成し 回路13年に独立した突起を使用することが考えられ じ、電界制御部 (TFT) 33からの距離が異なるた ではこの問題が解決される。

ず、電界制御部33から国茶電極13の塩までの距離が 【0091】図13は、第12英施例における画寮電極 FFT33、及び突起20Aと20Bの形状を示す図で 5 突起20Aと20Bのジグザグに屈曲した形状に合わ せた形状とした。この形状であれば、配向異常は発生せ **等しいため、広答速度も改善できる。なお、第12実施** ある。図示のように、第12英施例では、画路電極13 例では、ゲートパスライン31も回発钨値13の形状に 13、ゲートパスライン31、ゲータパスライン32、 合わせてジグザグに屈曲させる。

【0092】なお、ゲートパスライン31上に配置され る突起を回発電極13のエッジ又はCF基板16のエッ (2) の条件が契現される。この場合も、突起はTFT **基板17側の回珠電極13のエッジに形成することが望** ましい。但し、図68の条件が実現されるのは、ゲート パスライン31 に平行なエッジのみむ、ゲータバスライ め、この部分については、母め鴨界の影響を受けること ソ32に存在なオッジにしてたは徹底しない。 そのた 沙に対向する部分に形成すれば、図68の(1)と になり、図58から図61で説明した問題が生じる。

【0093】図74は、第12異筋例の変形例の画紫電 1もジグザグに屈曲した形状にしたが、セル解極13の した形状になるようにすることも可能である。なお、図 極13の間の領域に上下方向に散けられているデータバ スライン32の上には突起20日が散けられ、図68の 2、TFT33、及び突起20Aと20Bの形状を示す 図である。図73の第12実施例では、ジグザグに屈曲 したセル配価13の形状に合わせてゲートパスライン3 形状を図り 4 に示すようにすることで、ゲートパスライ ン3 1 は直線でゲータパスライン 3 2 がジグザグに 組曲 74では、突起20Aと20Bは、國奔毎に独立してお **らず、複数の固様に凝りた磁携した依拠かめる。 カラ鼠** (3) の条件が奥現されている。図74の配置において 6、データパスライン32上に配置される突起をセル電 **極13のエッジ又はCF基板16のエッジに対向する部** 分に形成すれば、図68の(1)と(2)の条件が実現 される。この場合も、突起はTFT基板17側のセル電 極13、ゲートパスライン31、データパスライン3 種13のエッジに形成することが望ましい。 30 5

【0094】なお、図14の配置では、突起がゲートパ スライン31に平行なセル電極13のエッジを横切って

20

このため、図12に示すように道鏡した安慰でなく、各

8

存置 11 - 258605

こる。そのため、いの部分にしてたは、蛇め鶴界の影響 を受けることになり、図58から図61で説明した問題 8生じる。図15は、第12英施例の別の変形例を示す 図である。図75に示した配置は、突起の屈曲が画案内 で2回生じるようにしたものである。これにより、回案 の形状は、図14より長力形に近くなるため、表示が見

図~1は図16に示したA-A,酢両とB-B,酢面で ある。ジグザグに屈曲した突起列を有する場合の、画案 電極13のエッジ部分の斜め電界による影響を低減する ため、第10実施例では表示領域外に領域外ドメイン規 制手段を散け、第12実施例では画案電極をジグザグに 田曲した形状にしたが、完全に影響をなくすことは難し い。そこで、第13契施例では、図59と図61に示す ような配向が乱され好ましくないドメインが生じる部分 をブラックマトリクス(BM)34で磁光して表示に影 ゲートパスライン31、データパスライン32、TFT 33、及び突起20Aと20Bの形状を示す図であり、 [0095] 図76は、第13実施例のセル電極13、 響しないようにする。

【0098】図16に示したA-A'の部分は斜め魁界 の影響を受けないので、従来と同様に図77の(1)に 示すようにBM34を狭くし、B-B'の部分は斜め電 して表示されないようにする。これであれば接示品質が **低下することはなく、残像やコントラストの低下は生じ** ない。しかし、BM34の面積は増大するため、関ロ率 が減少して表示の明るさが低下する。しかし、BM34 の増加する面積があまり大きくなければ問題にはならな 界の影響が大きいので従来に先ぐてBM34の幅を広く

【0097】以上のように、第10実施例から第13実 メインが180。異なる方位に分割され、ドメイン間の 各ドメインの境界(突起であれば突起のエッジ近傍)に 臨例であれば、画案電極のエッジ部分での斜め電荷の影 **櫻が低域できるので、表示品質が向上する。これまで説** り液晶の配向を分割しているが、ドメインの境界部分の 記向を詳細に観察すると、ドメイン規制手段の部分でド は暗く見える領域が存在することが分かった。このよう 明した実施例では、ドメイン規制手段を散けることによ 境界部分(突起、盤み又はスリット上)には90。方位 な暗く見える領域は、開口率の低下を招き、妻示が暗く なってしまいという問題があった。前述のように、TF **Tを用いた液晶表示装置では、関口率を低下させる要因** となるCS電極を散ける必要があり、他にもTFT部分 が異なる微少ドメインが存在し、微少ドメインも含めた (BM) を散けており、できるだけ関ロ率の低下を招か や表示画森電橋の周囲を遮光するプラックマトリクス ないようにする必要がある。

tor)が使用されることについては既に戦明したが、ここ [0098] CS電極による補助容量 (Storage Capaci

20

れる。CS観極35はコモン価極12と同じ配位に被検 容量1と並列に補助容量2が形成される。液晶1への電 田の印加が行なわれた時には同様に補助容量2にも電圧 2でも保持される。補助容量2は液晶1に比べてパスラ ソ)、もろいはドフイソ(カグ)角滴と回一随に回一柱 係から不透明な金属で形成されるため、CS電極35も 容量繋子を構成するようにセル電極13と平行に形成さ されるので、図78の(1)に示すように、液晶による の印加が行なわれ、液晶1に保持される電圧が補助容量 リッカを抑制し、TFTオフ電流による表示不良の抑制 料で形成することが望ましい。これらの転極は精度の関 不透明である。上記のように、CS電極はセル電極13 と平行に形成されるため、CS電極の部分は被示回案と 図78の(1)は、植助容量を有する液晶パネルにおけ CS電極35はセル電極13との間に豚亀体層を介して インなどの亀田変化の影動を曳けにくいので、敬儀やレ プロセスを簡略にするために、TFT寮子を構成するゲ る画案毎の回路を示す図である。図17に示すように、 で補助容量の作用と監循構造について簡単に説明する。 などに効果がある。CS電極35を形成する場合には、 **ート (ゲートバスライン)、ソース (データバスライ** 9

[0099] 液晶表示装置は低消費電力化が進められる ットであればBMなどで選光することが留ましい。しか **一方接示輝度の向上が要求されている。そのため、閉口** 率はできるだけ高いことが望ましい。 一方、これまで脱 明したように表示品質の向上のため突起や電極にスリッ トが散けられるが、これらの部分の溢れ光が表示品質を これらをできるだけ重ねることにより、開口率の低下を 氏下させるため、突起には避光材料を使用したり、スリ し、これは関ロ率を低下させる要因になる。そのため、 できるだけ防止することが望ましい。

しては使用できず、その分開口率が低下する。

[0100] 図78の(2)は、狭い幅の突起を多数配 置する場合に考えられるCS電極35と突起20Aと2 0日の配置例である。CS電極35の一部には突起20 Aと20Bが重なるように散けられているが、CS電極 図79は、第14実施例における突起20 (20A, 2 上面図を、(2)が断面図を示す。図示のように、CS 電極35は分割されて、突起20A,20Bの下に散け られている。所定の容量の補助容量を実現するには、C 0B) とCS電極35の配置を示す図であり、 (1) が S配極35は所定の面積が必要である。図79の5本に 35の方が幅が広いので、重ならない部分も存在する。 分割された各CS電極35を合わせれば、図78の 40

よる低下分のみである。従って、突起を散けても関ロ率 イン規制手段として突起を使用する構成であれば適用可 図19ではCS電極35と突起20A, 20Bはすべて 低なっているため、関ロ率の低下は実質的にCS製値に は低下しないことになる。 第14 製態例の配置は、ドメ (2) に示すころ配極35と同じ面積になる。しかも、

[0101] 図80は、第14 契結例の変形例における 配価12、13のメリット21とCS配稿35の配置を がす図であり、(1)が上面図を、(2)が毎面図を示す。 メリット21はドメイン処包年段として億くが、そ の部分に置れ光を生じるので、過光することが固まし い。ここでは第14 契結例と同様に、CS配稿35を分 関してそれぞれをスリット21の部分に配置して溢れ光 を磁光している。なお、CS配稿35の合計の回復に同 になので、関口器の低下はない。

【0102】図81は、第14突筋例の変形例における 範囲12、13のスリット21とCS電電35の配電を 示す図であり、(1)が上面図を、(2)が断面図を示す。 安起がジグザグに面由している以外は、図79と同 じである。図82は、第14炭筋例の変形列における紅 値12、13のスリット21とCS電船35の配電を示 が2、CS電船35の配置を示 す。CO変形例は、突起20Aと20Bの台計の面積の 方が、CS電船35の田砂計の面積の のAと20Bのエッジ部に対応してS電船35を設 け、突起の中央部にはCS電艦を設けない。これによ り、突起の圧上付近に存在する90。方位角の與なる数 が8たれる。

パターンを示す図である。 祭15 東施例では、上下の基 車の低下を防止できる。図83は、第15奥施例の突起 第15英雄例においては、突起20Aと20Bで囲 [0103] CS質極35を分割したドメイン規御手殴 4 段態倒では、ドメイン規制手段を使用した場合の関ロ 基板の投面から見た時に、これらの突起20Aと2 対して賠固に配向するが、役配20Aと20Bの斜面付 近の被品分子は斜面に張直に配向する。従って、この状 しており、しかも傾斜の方向が突起20Aの付近と突起 20Bの付近で90度異なっている。鬼種間に韓田を印 **向に故風されているため扱じれる (ツイストする)。 祭** る。彼らて、故会や有も良好である。なお、韓嶽十る四 の部分に配置する構成は、ドメイン規制手段として個み 板にそれぞれ直破状の突起20Aと20Bを平行に配置 0 Bが互いに直角に交換するように配置する。電極間に 電圧を印加しない状態では、被晶分子 1 4 は基板按面に 物で、突起20Aと20Bの斜面付近の被品分子は佼録 突起20Aの付近と突起20Bの付近で90度異なる方 を使用する構成にも適用可値である。以上説明した第1 図2に示したTN型と回じであり、見圧無当当時が図2 の(3)に示す状態であり、角圧空笛母が(1)に示す 加すると、被品分子は拡板に平行になる方向に倒くが、 1 5 段極便におけるシイメトした場合の固復の政化は、 またる亀田内に4つの母なるシイスト食物が形成され 状態になる点だけが異なる。また、図83に示すよう

[0104] 図84は、第15 実施例における応答速度 が第1英施例における応答速度より速くなる理由を認明 する図である。図84の(1)は、程圧を印加しない状 酸を示し、液晶分子は基板に垂直に配向している。程圧 を印加すると、第15 実施例のLDでは(2)に示す ように、ツイストするように傾く。れたがして、第1 実施例のLCDでは(3)に示すように、突起に接して いる被晶分子をトガメとして他の部分の液晶分子が配向 するが、上下の突起の中央付近の液晶分子が配向 するが、上下の突起の中央付近の液晶分子が配向 するが、人4)に示すように同じ方向に配向する。 一般的に、突起を使用したVA方式のLCDに限号す、 LCDはツイストしての変化は高温であり、第15 実施 例の方が第1 実施例より 65 常温度が高速になる。

応答速度を図86の(2)に、配向を分割しないモノド メインVA方式の応答速度を図87の(1)に、第1英 【0105】図85は、第15寅施例のLCDの視角特 ちろん良好であり、IPS方式と比較しても同等以上で 階調目、64階調目と黒(1階調目)との間の変化にお ける広答遊覧を示す図である。参考として、TN方式の 施例の平行な突起を使用したマルチドメインVA方式の 応答速度を図87の(2)に示す。例えば、全晶から全 ンVA方式では19mm、マルチドメインVA方式では であり、他のVA方式と同じレベルである。全白から金 ンVA方式では12ms、マルチドメインVA方式では ドメインVA方式では50ms、セルチドメインVA方 式では130msであるのに対して、第15実施例では A 方式では9 m s 、マルチドメインV A 方式では18 m **しいては、他の方式に比べて応答速度は非常に遅く、全 ** 取から全白への応答速度と全白から全黒への応答速度は 75ms、金味から16路韓田への6番選度は200m 性を示す図である。提角特性は、第1実施例のVA方式 のLCDと同様に非常に良好であり、TN方式よりはも 時間投示を行う場合の、16階間目、32階調目、48 19msであるのに対して、第15実施例では19ms 12mgであるのに対して、第15実施例では6mgと A 方式よりはるかに良好である。16階調目から全黒へ の応答遊覧は、TN方式では21m8、モノドメインV 他のどの方式よりも良好であった。なお、IPS方式に 3、16階瞬目から全黒への応答速度は75mmであっ ある。図86の (1) は、第15英施例のLCDで64 白への朽쑉磁度は、TN方式では58ms、モノドメイ **購への応答強度は、TN方式では21m8、モノドメイ** 他のVA方式に比べても良好である。更に、全晶から1 6路韓目への応答遠度は、TN方式では30mm、モノ 28msであり、TN方式と同じレベルであり、他のV 3 であるのに対して、第15 奥施倒では4m a であり、 20

【0106】このように、第15英臨例のLCDは、視角特性及び広答選択とも非常に良好である。図88は、

S

表ではシイストの方向が成れる。

දි

上記のようなツイスト型のVA方式を実現する他の突起パターンを示す図である。図88の(1)では、それぞれの基板に直角な2万向に延び、交登しないように断観して突起20Aと20Bを設け、それぞれの突起が基板から鬼た時で交強するように2枚の基板を配置する。この例では、図83とは異なる形で4つのツイスト領域が形成もなり、回転位置が90度すつずれている。また、図880(2)では、それぞれの基板に置角な2方向に超び、互いた交替する突起20Aと20Bを繋げ、両方向にすらして配置する。この例では、ツイスト方向の異なる2つのツイスト関域が形成される。

[0107] 図83及び図88において、2枚の基板に設けられる突起20Aと20Bは、直交するように交換する必要はない。図89は、図83の突起20Aと20Bが90度以外の角度で交強するように配置した例を示す。この場合もツイスト方向の異なる4つのツイスト領域が形成されるが、対向する2つの領域では、ツイスト報が果なることになる。

のと同程度であった。

[0108] 更に、図83、図88及び図89で示した 0Aと20Bで囲まれる枠では、突起近傍に比べて中央 部では配向を制御するものがなく、突起から遠いため配 板の影響とぶつかり、領域が確定されて安定する。この ように、電圧印加時にすべての液晶が同時に配向するわ けではなく、ある部分が先に配向し、それが周囲に伝わ うに交強して作る枠が平行四辺形の場合には、より突起 突起20Aと20Bの替わりにスリットを散けても同様 の結果が得られた。図83の第15実施例では、突起2 向が乱れやすくなる。このため、配向が安定するために 時間がかかり、中央部の広答速度が遅くなることが予想 め、枠の角部分がもっとも応答が速い。この角の部分で の配向の影響が中央部に伝わり、そこで他のツイスト領 っていくため、突起から離れた中央部では広答速度が避 くなる。また、例えば、図83のように交差して作る枠 が正方形となる場合には四隅から伝わるが、図89のよ の影響が強くなる鋭角部分から中央部に伝わっていって いく。このため、枠が正方形より平行四辺形である場合 の方が、広答速度が遅くなる。このような問題を解決す るため、図90に示すように、枠の中央部に枠と相似な 幅を5μm、高さを1.5μm、突起の間隔を25μm とし、突起20Dは底面が5μmの正方形の四角錐とし される。隣り合う二辺となる突起の影響を強く受けるた 中央部で影響がぶつかり、更に総角部分の角に伝わって 突起200を散ける。例えば、突起20Aと20Bは、 たとこと、良好な広答速度が得られた。

【の109】図91は、図89の突起パターンの枠の中心に突起を設けた例である。これにより、図83と同様な結果が得られた。図83、図88及び図89で示した発起20Aと208が交強する構成では、突起20Aと20日の高さの和が基核の関隔、すなわち液晶層の厚き

特別平11-25860538と等しくなるようにすれば、発起20Aと20Bが交遊する部分で積品層の厚きを設定することができる。これ

こより、スペーサを使用する必要がなくなる。

[0110] 図92は第16策略領におけるパネル構造を示す図であり、(1)が個面図を、(2)が1個の格子に相当する部分の斜視図を示す。また、図93は第16英略例における突起パターンをパネルに最近な方向から現た図でも、第16英略例では、一方の基板の上に設けた配置に有当する大庫には交替して、一方の基板の電極上には、位力の基板の電極上には、位向する格子の中心位置に相当する位置に図角線状の突起20日を形成する。図92の(2)に示す領域では、図12の形成では、破りのの(2)に示す領理で配向が分割され、返り20(2)に示す領域では、図12の形成で、多数形には電面の距離(核由層の厚を)を3、5 4 mmに、突起の高さを5 umで就作した結果では、視角体性は、図22に示した第1 契結図のも

を四角錐状とし、TFT基板17側の突起20Bを交登 示す。この変形例は、第16実施例のマトリクス状の突 起と四角錐状の突起の配置を逆にしたものである。すな bち、CF基板16の配極12上に配置する突起20A 7の (2) に示すように、國衆の中央では突起20Aに よってドメインが分割される。また、回来電極13の外 側には配置された突起20日は、図示のように回染の境 ッジがドメイン規制手段として働く。 突起20Bによる ので、安定した配向分割が行える。この変形例では、突 **鼠20Aと突起20B及び回案電極13のエッジとの距** 5のは突起20Aのみであるので、画案内で突起の占め 図であり、(1)は突起パターンを、(2)は断面図を した2次元のマトリクス状とする。突起20Aは画券9 国際内において液晶は4つの方向に配向される。 図25 界で配向を分割する。更に、この部分では画<mark>茶電極</mark>のエ 配向規制力と画発電極のエッジの配向規制力は一致する 誰が長いので、広答速度は若干低下するが、画案内にあ る面積が小さく、按示輝度を高くできる。更に、突起2 0 Bをパスラインの形成工程で形成すれば、工程が増加 [0111] 図257は、第16英施例の変形例を示す の中心に配置し、突起20Bは画案配列と同じ**ピッチと** し、画衆9の間のパスライン上に配置する。従って、各 20 30

しないので、製造コストを低減できる。 【0112】以上数明した第1段結倒から第16 実施例では、被晶の配向を分割するドメイン規制手段として結 様材料であるレジストで製作された発起を使用してお り、これらの実施例では主として発起の経面の形状を利 用している。しかし、総線性の発起は電界道整効果も非 常に重要である。被晶の駆動は、一般的には交流後形で 行われるが、被晶材料面での応答速度の改単に伴い、1 フレーム内(直流が印加される)での影響、すなわち面 流後形による影響についての十分に傘處する必要があ

る。 掠って、被弱の騒動被形には、交流体在と頂流体柱 ない。それで、この被語の駆動特性に包界を低減させる という所望の影響を与えるために配散される上配のレジ ストは、交流体在と直流や在の双方において所定の条件 に散危される必要がある。具体的には、レジストは、交 の2面があり、双力の必要条件が徴足されなければなら 液や性としても直流や性としても転界を低減させるよう に数定される必要がある。

被品層の抵抗に対して影響を及ぼす程度に高い必要があ る。すなわち、被励の比較抗(肉えば、TFT醛動用の ことが必要である。例えば、レジストは酪乳等とが約3 液晶は10120cm粗度又はそれ以上の値)と同等以上 の質に設定されるためには、10~10m以上の値が必 取であり、10130cm以上であれば更に留ましい。次 交流や性の観点から、レジストがその直下の被品層 の職界を屈旋させる作用を移っためには、その間気容易 首(跡亀本・と膜厚と斯面積とで決まる値)が、そのソ ジスト下の液品層の電気容量値に比べた約10倍以下の でわるから、被唱画の際観音。(約10)のほぼ1/3 (例えば約3.5 mm) のほぼ1/35である。この協 10倍となる。 すなわち、レジスト (絶縁膜) は、その インパーダンメダルの資下の核品階のインパーダンメの 育 (インパーゲンメかつト巻1/10以上の食) ちやや 合、絶縁膜の容量値は、絶縁膜下の被品層の容量値の約 約1/10の質となるため、被品階の偏界分布に影動を 【0113】★★、直流俗性の観点から、比柢抗 ゥが、 であり、膜厚が約0.1μmの場合には液晶層の膜原 **与えることができる。**

ş 加えて電界分布による影響が得られ、より安定した強固 **資するが、配向分割領域(レジスト上)の中は十分に低** のレジストはTFTやCFの製造工程で広く使われてい 区域し出す。しかし、全段に先短レジメトの国際に形成 には、分割領域の指数層(レジスト)がその直下の液晶 ち、酵電率:が小さい材料がよく、膜厚は厚いものほど 【0114】 続った、アジストの貸回による形状徴果に な配向が得られる。但圧が印加されると、液晶分子は仮 強度の電界であり、この中ではほぼ語直に配向する被晶 分子が安危に存在し、その国国に発生するドメインの職 段(分離器)として作用する。そして更に高い包圧を印 加すると、今度は分配値数(アジスト上)の中の液晶も る。(学符に数因な配点が得られる。)この状態を得る 届の約10倍以下の容量値を有する必要がある。 すなわ よい。豚亀草・が約3で、0.1μm以上の岐阜の始後 腰がよいことを示しているが、叉に小さい筋配率ェと叉 に厚い模単とを有する絶数膜を用いれば一層好ましい作 用・効果を得ることができる。 第1政権例から第16政 梅倒では、豚鴨帯 1が3のノボタック展レジストで、膜 厚1. 5ヵmの安起を敷け、配向分割状況について観察 したが、非常に安定した配向が得られた。ノボラック米 なれた ドメインがフジストにほぼ 大甲な か向へ と 食食 ナ

るため適用に際しては大きなメリット(吸偏の始散が不

にもアクリル米のレジスト(1 = 3.2)でも効果を確 [0115]また、他のフジメトや甲組化材に比べたも **お、絶縁膜としては、上配のノボラック系レジスト以外** 高い信頼性が得られ問題は全くない事を確認した。ま り、更に好ましい作用・効果を得ることができる。な た、このような絶縁膜を両側の基板に用いることによ **あしたが、回復の結果が待られた。**

も可値であり、以下それらの例のいくつかを示す。図9 2と13を形成する。突起50は半ピッチずれて配置さ 状になる。電極の上には垂直配向処理が行われる。この ような形状の電極を使用した場合、電極間に電圧を印加 すると、電界は垂直方向になるが、配向の方向は突起部 を境として2方向に分かれる。従って、視角特性は従来 別する事となる。そのため、配向の安定性は絶像体の突 【0116】第1から第16英施例では、配価にスリッ ト部を散けるか、電極上に絶録体の突起を形成して液晶 分子の配向を分割するようにしたが、他の形にすること に、第17 奥施例では、ガラス基板16と17の上に一 方向に平行に延びる突起50を形成し、その上に電極1 れている。 従って、配摘12と13は一部が容き出た形 よりは改替される。しかし、突起が絶縁物である場合と は臨界分布が異なり、形状のみの効果によって配向を分 Bに比べやや劣る。しかし、上記のように配復上に敬け 5 突起は低勝電率の絶縁材料を使用する必要があるとい う側約があり、使用できる材料に制約がある。更に、そ のような材料で突起を形成するには各種の条件を描たす 必要があり、工程の簡略化の上で問題があった。これに **対して、第17実施例のパネル構造であれば、このよう** 4は第17契施例のパネル構造を示す図であり、(1) は斜視図であり、(2)は側面図である。図示のよう な倒約がないという利点がある。

【0117】図95は、第18突施例のパネル構造を示 I TO電極12と13の上に散けた絶缘層51に溝を散 けたもので、群の形状は、第2段施例から第9段施例で 示した役組や電極スリットの形状が適用できる。この場 合は、上配の斜め電界による効果は突起の場合と同様に **「図である。この実施例は、ドメイン規制手段として、** 配向を安定させる方向に作用する。

上に垂直配向膜22を形成した。なお、液晶層の厚さは ち、個みもドメイン規制手段として作用することを確認 【0118】図96は、第19突施例のパネル構造を示 す図である。図示のように、この実施例では、ガラス基 版16、17の上にそれぞれ電極12、13が形成され umの溝23A、23Bを有する隔62を形成し、その ン、TFTなどの図示は省略しためる。個々の部分が被 ており、その上に導動体材料で幅10μmで除さ1.5 3. 5 umであり、カラーフィルタ暦39や、パスライ 品の配向が分割されていることが収察された。すなわ

[0119] 第19実施例のパネル構造では、突起の場 **含と同様に、基板に盤み23A、23Bを所定の同じど** ッチ40μmで配置し、上と下の個み23A、23Bが **ギビッチずれるように配置しているので、解核する上下** は、第20寅越例のパネル構造を示す図である。第20 奥施例では、ガラス基板16、17の上にそれぞれカラ を形成した。すなわち、気極12、13の一部が盛んで 9 実施例と同様の結果が得られた。なお、第20 実施例 で、材料に関する側約が少なく、CF樹脂など他の部分 の盤みの間に同じ配向になる領域が形成される。 図97 し、その上に配極12、13を形成し、更に垂直配向膜 いる。そして、突起23A、23Bは所定の同じピッチ 40μmで配置され、上と下の程み23A、23Bが半 ピッチずれるように配置されている。この場合も、第1 -フィルタ(CF)樹脂を使用して幅10μmで深さ 1. 5 mmの溝23A、23Bを有する層62を形成 では、個みを有する構造物が電極の下に取けられるの で使用する材料が使用できる。

[0120] 突起とスリットの場合には、その部分で液 晶分子が逆方向に広がるように配向が分割されるが、盤 が分割される。すなわち、個みの配向分割の作用は突起 なる。ドメイン規制手段として臨みを使用する場合の配 みの場合にはその部分で液晶分子が向き合うように配向 とスリットのそれと逆の関係にある。従って、ドメイン 使用する場合にはこれまでの実施例と望ましい配置が異 規制手段として盤みと突起又はスリットを組み合わせて 置について説明する。

場合の望ましい配置例の1つを示す図である。図示のよ うに、図97に示した第20突施例の個み23Aと23 る。対向する盤みとスリットによる液晶の配向分割の方 20 奥施例の条件で盤みを形成し、スリットの幅を15 umとし、鑷みとスリットの中心の間隔を20umとし た場合、スイッチング時間は、0-5 Nの駆動条件では 【0121】図98は、盤みとスリットを組み合わせた 向は同じであるので、より配向が安庇する。例えば、第 Bに対向する位置にスリット21Aと21Bを配置す 25msで、0-3Vの駆動条件では40msであっ た。これに対して、スリットのみを使用した場合には、 それぞれ50msと80msであった。

一方の基板(この場合は基板16)側の盤み20Aとス リット21Aを除いたもので、隣接する臨み20Bとス なお、図98と図99のパネル構造において、スリット の替わりに同じ位置に突起を散けても同様の特性が得ら [0122] 図99は、図98のパネル構造において、 リット21日の間に同じ配向方向の領域が形成される。 **た、応答速度は更に改善される。**

国み23日が散けられており、対向する基板16に突起 20Aとスリット21Aを鑑み23Bに対向する位置に [0123] 図100は、一方の基板17の配極13に

称図中11-258605

8

交互に配置する。この場合、隣接する組み23Bと突起 の方向が異なるので、個みの中央付近に配向の領域の境 20Aの組と盤み23Bとスリット21Aの組では配向

【0124】図101は第21矩筋例のパネル構造を示 **片図である。第21 奥施例は、第19 東施例の電極に鑑** みを散ける構成を単純マトリクス型のLCDに適用した 部が組んでおり、組みの部分を境として配向の方向が分 割される。上記のように、魔みの配向分割の作用は突起 て、組み立て関差があっても配向分割の割合を変えない ようにすることができる。まず、第21奥施例のパネル 奥施例である。この場合も、電極12、13の安面の一 とスリットのそれと逆の関係にある。この関係を利用し はおける組み立て関党について説明する。

の基板に突起を散けた場合のパネル断面である。 これま で説明したように、コモン知極12上に散けられた突起 [0125] 図102は、ドメイン規制手段として両方 20Aと、セル価値13上に設けられた突起20Bによ (1)では、突起20日の右側の倒斜面と突起20人の り配向が規制される領域が規定される。図102の

左側の傾斜面で規定される領域をA、突起20Bの左侧 の傾斜面と突起20Aの右側の傾斜面で規定される領域 をBとしている。

20

が増加する。 徐って、 領機Aと領域Bの比略は1対1で 図103の (1) に示すように、TFT基板17に臨み 22Bと突起20Bを散け、次にCF茲板16にែみ2 組み立て観差により、CP基板16がTFT基板17に 対して左側にずれたとすると、領域Aが減少し、領域B なるので、視角特性が劣化する。図103は、第22英 0Aと突起22Aを設け、これを繰り返す。図103の (2) に示すように、組み立て時にCF基板16がTF T基板17に対してずれた場合、突起20Bと突起20 み22Aで規定される関域A''が減少分だけ増加するの で、領域Aは変化しない。領域Bは、突起20Bと臨み Aで規定される領域A'は彼少するが、鼠み22Bと鼠 22B及び突起20Aと臨み22Aで規定されるが、こ 関域Aと領域Bの比率は一定であり、視角特性は良好な [0126] ここで、図102の (2) に示すように、 なくなり、配向分割される液晶分子の割合が等しくなく の問題は変化しないので領域Bは一定である。従って、 福寅のパネル酢固を示す図である。 無22英塩倒では、 30

の右側の傾斜面と盤み22Aの左側の傾斜面で規定され [0121] 図104は、第23與施例のパネル虧旧を 基板16に突起22Aと盤み20Aを交互に散け、これ を繰り返す。領域Aは突起20Aの左側の傾斜面と艦み 22Aの右側の傾斜面で規定され、領域Bは突起20A る。従って、一方の基板に散けた突起と極みだけで配向 **示す図である。第23英施倒では、図示のように、CF** の領域が規定されるので、組み立ての精度は影響しな まま維持される。

9

LCDに使用されるものである。投針型LCDは、視角 [0130] 第24英簡例のパネルは、例えば、投射型 谷布は狭くたちよく、巧谷遊段が強く、死コントシスト で循算度であることが取状される。 第24段値例のパネ ン)であるため、视角や性は従来のVA方式と同じであ り、良好とはいえない。しかし、突起20Aと20Bが 股けられているため、これまで説明した契施例のLCD と同様に、応答函数は従来のものに比べて非常に改革さ 回復のフィンのものが 等のためのた、 将来のTN 七代から IPS力式と比べて良好である。図27で説明したよう が協過するので、コントラストを描くするには、依頼2 輝度については、回媒偽権13の限口母を高くすること が留ましい。そこで、図105に示すように、突起20 れる。また、コントラストについては、他のVA方式と 突起20Aと20Bの部分は、配向が乱れて強れ光 る。これにより、突起20Aと20Bが閉口率を低下さ 0Aと20Bの部分を選光することが留ましい。一方、 Aと20Bは国数包括13のエッジ部に設けられてい **ルは、配位方位が収集的に一方向である(キノドメイ** せることなく、高質度になる。

【0131】広答道度の点からは、突起20Aと20B の問題を狭くすることが貸ましいが、そのためには画祭 電極13の範囲に突起20Aと20Bを配置する必要が るとその部分を選光する必要があり、その分開口率が低 ある。回霖電極13の範囲に突起20Aと20Bを散け 下する。このように、巧存協政、コントラスト及び構政 **はトレードメンの脳違にあり、**安用目包などに朽じた脳 白散をする必要がある。

5

では、1つの国媒内に、西じ色合の2つの複方向の配向 を形成する技術を利用して、3方向の視角特性が良好な LCDパネルを取取する構造を示す図である。この構造 **【0132】図106は、年24段箱室のホノドメイン**

に、突起20Aと20Bを散ける。同じ割合の2つの樹 方向の配向の領域は、図102に示すように、突起20 れ、1つの様方向の配向の倒模は、図105に示すよう に、突起20Aと20Bを近接して配置することにより 形成される。これにより、左右及び下側の視角特性は良 好であるが、上側の視角特性は他の方向より劣るパネル Aと20Bを半ピッチずらして配置することで形成さ の領域と、1 つの様方向の配向の超換を形成するよう が実現される。

電車のドア上に散けられる表示装置など、高い位置に散 けられ、多数の人が下から見上げるように配置される表 **示装置に使用される。図87に示したように、配向分割** を行わないVA方式のLCD及び突起などで配向分割を FうVA方式のLCDは、馬から白又は白から黒への応 答選度はTN方式などに比べて良好であるが、中間関関 【0133】第24実施例のようなLCDは、例えば、 での応答速度は十分とはいえない。 第25 実施例では、 このような点を改善する。 **【0134】図107は、第25東施例におけるパネル** 構造を示す図であり、(1)はパネル面から見た突起の 形状を示し、(2)は断面図である。図示のように、1 の間隔が異なる部分を設ける。従って、2方向に配向さ れるドメインの割合は等しへでき、視角特性は対称であ る。図示のような構造にすることにより、中間観問での **広答速度が改替したように見える。この原理を図108 つの回路内で、安起20Bの位置を変えて突起20Aと** から図111を参照して説明する。

20

【0135】図108は、突起間隔による広答速度及び 透過率の変化を測定するために製作したパネルの構造を 示す図である。突起20Aと20Bの高さは1.5μm d 2を変化させ、電極間に印加する電圧を中間観に相当 する0Vと3Vの間で変化させた時の、間隙 d 1の鎖核 る。突起の一方の間隙d1 を20 μmとし、他方の間隙 で、幅は10μmで、液晶層の厚さは3.5μmであ とd2の領域の応答速度と透過略を測定した。

【0136】図109は、上記のようにして遡定した応 0 に示した対象部分を抜き出したものに相当する。図か **の明らかなように、町聚d2が狭くなるに従って杉牟時** d 2 をパラメータとして印加電圧を変化させた時の透過 メータとした電圧をOVから3Vに変化させた時の透過 睾の変化を示す。図110から、突起の間隙 42を小さ くすることにより、中間鯛の応答速度が大幅に改善され **ることが分かる。しかし、突起の間隙 d 2 を小さくする** ラフであり、 (2) は液晶の配向変化を戦明する図であ る。図111の(1)に示すように、遊過率が投大通過 **客速度の結果を示すグラフである。このグラフは、図2** 間が低下することが分かる。図110の(1)は、関際 率の変化を示す。図110の(2)は、間隙d2をパラ は、各d2での透過率の時間変化を正規化して示したグ ことにより、投大強過毎が低下する。図111の(1)

3

2 が 1 0 μ m の時のオン応答時間をTon 1、 d 2 が 2 0 μ田の時のオン応答時間をTon2、d2が30 μm on2<Ton3の頃である。このような差を生じるの 突起の近傍の液晶のみが突起の斜面に垂直に配向してお

4090%に達するまでの時間をオン応答時間とし、

の時のオン応答時間をTon3とすると、Ton1<T は、図111の(2)に示すように、亀圧無印加時には **虹圧を印加すると液晶は傾くが、どちらの方向に傾くか**

は電極に垂直な軸に対して360度の方向を取りえる。 り、突起から離れた液晶は電極に垂直に配向している。

突起の近傍の液晶は電圧無印加時に配向しており、これ をトリガとして突起の間の液晶がそれに沿うように配向 する。このようにして同じ方向に配向するドメインが形

特限平11-258605

O以上となった。なお、通常のTN方式のLCDを投射 を有し、リタデーションが被晶パネルのリタデーション と同じ位相発フィルムを重ねた時のコントラストに関す ハコントラストが得られた。なお、このパネルを投射型 プロジェクタに組み込んだ時には、コントラスト比30 型プロジェクタに組み込んだ時に得られるコントラスト る視角特性を図113に示す。広い視野角にわたって高 比は100程度であり、大幅に改替されたことが分か **【0141】第1 奥施例などのドメイン規制手段として** が見られた。これはパスライン近傍で好ましくない微少 ドメイン領域が発生し、その発生に伴って液晶の配向が このような乱れが発生すると、更に視角特性や色特性が 低下する。次に説明する第27奥施例では、そのような ン、データパスラインの近傍において、表示品質の劣化 乱れ、応答速度が低下するためということが分かった。 突起を散けたパネルを駆動した場合、ゲートパスライ 問題を解決する。 0

[0142] 図114は、第1実施例に示された直線の 突起を繰り返すパターンの例を示す図である。この突起 パターンは、一定の幅で一定の届さの突起が所定のピッ チで繰り返されていた。従って、図114で、突起の幅 他方の基板に形成される突起で異なる例が示されている が、基板毎に形成される突起については幅1は一定であ お、突起の幅については一方の基板に形成される突起と 1と間欧mはそれぞれ一定の値11とm1である。な る。また、役組の高されについても一定であった。 20

ゆっくり変化する。間隙42′′の領域は間隙42′′の領

らえる。従って、間隙 4 2、の狭い領域での透過率が短

目は対数的な特性を有するので、間隙 d 2''の狭い領域 での涵過率が少し変化しても比較的大きな変化として描 寺間に変化すれば全体として急激に変化したように感じ [0138] 以上のように、第25実施例のパネルであ れば、透過率を低下させずに、中間飄聞での応答速度が

が短時間に変化し、間隙 42'の広い領域での透過率が 域より狭く、透過率に寄与する割合は小さいが、人間の

で、黒と白の間の応答時間は十分に短く、応答速度が問 **題になるのは中間観での応答時間である。 図107**に示 すような構造の場合、間隙 d 2''の狭い領域での透過率

[0137] 前述のように、現状のVA方式のLCD

成される。従って、突起に近いほど高速に配向する。

故長分散特性を示す図である。図示のように、短故長ほ [0143] 図115は、使用した液晶の光学異方性の どリタデーションΔnが大きくなることが分かる。彼o て、中(B)画株、緑(G)画株、赤(K)画株の原で リタデーションムnが大きくなり、色によって液晶層を 通過する間のリタデーションAnに췊が生じる。この췊 けできるだけ小さいことが望ましい。 30

> 改華したように見える。図112は、第26実施例のパ ネル構造を示す図である。図示のように、第26実施例

においては、基板16、17に突起20Aと20Bを等 突起20Aと20Bの一方の斜面には電極を形成しない ようにし、更に垂直配向膜を形成する。そして、突起2 0Aと20Bの電極の形成されている斜面と電極が形成 されていない斜面同士が隣接するように配置する。電極 が形成されていない韓西閏の臨城では、液晶はこの蜂西 に垂直に配向し、これにより配向方向が決定される。な お、液晶層における電界は図中で破線で示すようになっ されていない斜面付近での電界による配向方向は、斜面

ピッチで散け、その上に電極12と13を形成するが、

を異なる値にしている。具体的にはmを、B 画索13B 【0144】図116は、本発明の第27奥施例の突起 画報13B、数 (G) 画数13G、赤 (K) 画数13R の各画案で、突起の幅1は同じであるが、突起の間隙m ではm! に、G画教13Gではm2 に、R画教13Rで パターンを示す図である。第21 奥施例では、青 (B) \$

ており、液晶は電界に沿って配向するので、電極が形成

は、斜面付近の液晶は斜面に対して垂直に配向している が、この領域における電界の配向方向は斜面による配向 方向と異なる。そのため、この領域の液晶は、電圧を印 加すると斜面付近を除いて電界に沿って配向する。これ により、2つの倒壊における配向方向は毎しくなり、モ

【0139】一方、電極の形成されている斜面の間で

による配向方向と一致する。

トルの問題を抑制することができる。図117は、印加 口率が増すため透過率も向上する。液晶の光学與方性の 皮長分散特性は図115の通りであるから、図116の 【0145】突起の間際mが小さいほど液晶分子が受け **電圧と透過率の関係を突起の間隙を変化させて測定した** 苗果を示す図であり、間隙mが大きくなればそれだけ開 る鼠界ペクトルの影響が強くなり、駆動に伴う魁界ペク ように各色画案毎に突起の間隙mを変えることにより、 はm3 にしており、m1 >m2 >m3 である。

[0140] 第26実施例のパネルに負の屈折率異方性

ノドメイン間位が飾りれる。

色によって液晶層を通過する間のリタデーションΔnの

20

起パターンを段階に収現した場合の回路構造を示す図で ある。図121は、本発明の第30段施例の突起列を示 強化させた時の印加電圧と遊過率の関係の変化を、図1 23は效抗の高さを変化させた時の印加電圧とコントラ スト比の関係の変化を、図124は突起の高さに対する 白状態の透過率の変化を、図125は突起の高さに対す [0147] 図120H、図119の第29炭塩倒の発 **十図である。図示のように、第30段簡例では、欲慰の** 高さを咎々に変化させている。図122は突起の高さを 5 nmと15 nm、セル厚は約3.5 nmとし、レジス トの動きを、1. 537 mm、1. 600 mm、2. 3 099mm、2.4486mmとし、攻穀核間で海過降 る母状態の遊過時の変化を示す図である。これらの図 は、安処を形成するレジストの幅と関略をそれぞれて、 とコントラスト比を図定した結果である。

[0148] いの格味から、アジストが俺へなるとやれ に応じて白状態(SV臼加砕)強過率も増加する。これ は液晶を傾斜させるための補助的な役割を担う突起が大 きいため、被品分子がより確実に倒れるためであると思 なるほど低下するので、突起の材料としては磁光材料を も安慰のあさがむせばねずほども加する。これは無のフ 従った、コントラスト(白耳皮/吐犀皮)は安慰が花へ われる。母状菌(西田無印加郡)かの協適母(資れ光) ペルを蒋とす方向に作用するためあまり好ましくない。 使用し、突起の高さはあまり高くしないことが望まし

を散定することによりより良好な表示が可能になる。例 パスラインの近傍では突起の高さを高く、中央部では突 したり、パスラインとの距離に応じて適当な役起の高さ **えば、R画森では突起の高さを高くし、G画森、B画森** 各カラー国案毎に突起の高さを変化させて色特性を調整 [0149] いずれにしろ、突起の高さを変化させるこ とにより、液晶の配向状態を変えることができるので、 の殿で突起の高さを小さくしたり、1 画案内において、 鼠の南さを伝くする。

確認した。従って、突起の高さを、図126の(1)に ように、2枚の基板の対向する位置に突起を設け、それ 増加したとしても一応阿面表示は問題なくできることを 【0150】なお、役種の高さをセル厚と同じ高さまで ポすようにセル厚と同じ、又は図126の(2)に示す らの描さの哲がセル厚と同じになるようにすることで、 突起にパネルスペーサの役割をさせることができる。

配向状態は良好になる。従って、テーパ角8を変化させ ることにより、液晶の配向状態を変えることができるの **【0151】図127は、第31段施例の突起パターン** に、突起の側面の傾斜を、側面が基板(電極)とのなす る。第31 東施例では、突起20のテーバ角 6 が図12 る。一般に、テーパ角gが大きいほど、液晶の倒れ込む で、各カラー回路毎にテーパ角8を変化させて色特性を 国数したり、パスラインとの距離に応じて適当なケーバ を示す図である。ここでは図121の(1)に示すよう 角りで規定する。この角度をテーパ角と呼ぶこととす 7の(2)に示すようにいくつかの値を取りえるとす 角8を散定することによりより良好な表示が可能にな る。例えば、R画祭ではテーパ角 B を大きく、G画祭、

B回琳の頃でテーパ角 B を小さくしたり、1 画衆内にお いて、パスラインの近傍ではケーパ角8を大きく、中央 断ではゲーバ角りを小さくする。

[0152] 以上説明したように、突起の間隙、幅、高 版晶のリタデーションは故長に依存する。そこで、この **枠性に着目して白表示の輝度を向上させると共に、全カ** ラー画紫について高い広答速度を実現した篏晶パネルの **現倒力が変化するので、カラー国発毎に又は1 国案内で** これらの条件を異ならせて部分的に突起の配向規制力に 笠を付けて、被晶の視角特性・応答滋度を理想的な状態 さ、テーパ角などを変化させることにより、突起の配向 に近づけることが可能となる。図115に示すように、 灾施例を説明する。

[0153] まず、VA方式の故長依存性について簡単 (n型液晶)を用いた垂直配向 (VA) 方式の液晶表示 パネルでツイスト角を持たせた場合の、液晶層のツイス ト角の電圧印加による変化を示す図である。電圧無印加 時には、一方の基板安面では90度の方向に配向してお り、他方の基板表面では0度の方向に配向しており、9 こ説明する。図128は、負の酵電異方性を有する液晶 0度ツイストしている。この状態で電圧を印加すると、

を示す図である。図示のように、複屈折モードはTNモ 液晶では、偏光板をクロスニコルにして、電圧無印加時 基板表面近傍の液晶分子のみが基板表面のアンカリング 14ペルギに付随し 10ツイストするが、それ以外の晒では ほとんどツイストが起きない。そのため、実質的には旋 ションムndの変化に対する相対輝度(透過率)の変化 ードに比べて液晶のΔndに対して、より危略な凝過降 129は、TNモードと被屈折モードにおけるリタゲー **特性を示す。前述のように、n型液晶を用いた垂直配向** 光(TN)モードとはならず、複屈折モードとなる。 に開表示、電圧印加時に自表示としている。

た。そのために白表示における輝度がTNモードに比べ **厚さを設定すると、450nmに対する透過率が低くな** て暗く、TNモードの液晶表示パネルと同等の白輝度を 限定されることになる。また、白輝度監視で液晶層の厚さを厚くした場合には、TNモードに比べて450nm G:550nm, B:450nm) におけるAndの変 白表示における輝度が最大となる∆nd、すなわち55 0nmの被長に対して透過率が最大の Andに液晶層の り過ぎるため、輝度最大から水まる厚さより薄めに液晶 る。しかし、パックライト輝度を明るくするには照明の 消費電力を大きくする必要があり、パネルの適用範囲が に対する強弱棒が低くなり過ぎるため、白投示において 層の厚さを散定し、白表示における色付きを押さえてき **冗に対する涵過母の変化を示す図かある。この図から、** 得るためにはパックライト輝度を明るくする必要があ [0154] 図130は、各改長 (R:670nm, パネルが質色付いてしまうという問題があった。

ルムを付加することが行われているが、液晶層の厚さが し、液晶層の厚さが異なると、応答速度に差が生じ、動 位相差フィルムのリタデーション値が同じでも色差がよ り大きくなるという問題があった。そこで、第32実施 例では、各カラー画案の液晶層の厚さを、駆動電圧印加 そこで、液晶層の厚さを各カラー画楽毎に異なる値に設 定する場合には、液晶の広答速度を均一にする手段が必 【0155】一方、視野範囲を広げるために位相蒄フィ 厚くなると、極角(左右)方向の色変化が大きくなり、 作表示を行った場合に色鯛を正しく投示できなくなる。 時に透過率が最大となるように個別に散定する。しか

度は、突起の誘電率、突起形状、突起の間隙などによっ て変化するが、豚鴨苺、金銭の形状、痛さが一定であれ ば、突起の間隙が狭くなるほど応答速度は速くなる。図 131で、例えば、液晶の応答速度を25msとするに [0156] 図131は、液晶層を上配の3種の波長で 最大の透過率が得られるように液晶層のΔndを設定し た場合の、突起又はスリットの間隙に対する液晶応答速 度の変化を示す図である。液晶応答速度は液晶層の厚き が厚くなるに従って低下する。 突起を使用して配向を制 卸するVA方式のLCDパネルにおいては、液晶応答速

特別平11-258605

8

G画券では25μmに、B画券では30μmに設定 は、突起又はスリットの間歇を、R画券では20μm する必要があることが分かる。

G回数では25μmに、B回数では30μmに数応 散定すると共に、突起の間隙を鰡敷して各カラー固礬で 【0157】また、図132は、突起又はスリットの関 5. 7%になり、関口率に整が生じる。以上の点を考慮 して、第32寅馗例では、各カラー画客の液晶層の厚さ を、駆動電圧印加時に透過率が吸大となるように個別に の広答滋度を一致させ、更に開口率が一致するように各 ら、突起又はスリットの間隙を、R画森では20μm 第に対する開口毎の変化を示す図である。図131か した場合、それぞれ関ロ率は80%、83.3%、8 カラー画器の面積を変えた。

折キードにしいたシュミワーションにより最適条件や算 た。更に、突起の間隙をR画案で20μmに、G画案で に、R画寮部分はなく、G画寮部分は0.55μmの厚 散けた。この厚さは、n型液晶を用いたVA方式の複屈 田に、G国珠で1.9 m田に、B国珠で1.4 m田にし G 画券:R 画券の面積比を1:1.03:1.07とし 【0158】図133は、第32契施例のパネル構造を さで、B圃茶部分の厚さが1.05μmの構造物71を 出した。更に、突起20Aの高さをR回繋で2.45*u* 25μmに、B画券で30μmにした。更に、B画券: た。すなわち園紫面積をR画茶>G画茶>B画紫の頃と 示す図である。図示のように、両方の基板16、17

レジストをB回繋で1、4μの厚さになるように強布し た上でフォトリングラフィで幅 5 μmの突起とした。そ の上で、垂直配向膜を蟄布し、3.6μmのスペーサを 散布してシールを形成して貼り合わせ、シールを硬化後 が、R画では5.7 μmに、G画器では4.6 μmに、 【0159】構造物71は、アクリル米樹脂を使用し、 液晶の注入を行った。このようにして、液晶層の厚さ B国では3.6 umになる。 30

成した第32実施例の変形例のパネル構造を示す図であ 5。この変形例では、CF基板16に、R画幹部分はな こ、TFT基板17の回森電極13にスリット21を形 く、G 画楽部分は1.1 mmの厚さで、B 画楽部分の厚 た。その上にレジストをB面索で1. 4 nの厚さになる ように強布した上でフォトリングラフィで幅5umの突 umに、G画琳で2.5 mmに、B画珠で1.4 mに **起とした。これにより、突起の高さは、R 画券で3.5** なる。突起20Aとスリットの間際は、R画繋で20μ Bに、G画券で25mmに、B画券で30mmにした。 8 画案:G 画案:R 画案の面積比を1:1.03:1. [0160] 図134は、CF基板16に突起を形成 さが2. 1μmのアクリル系樹脂の構造物71を設け

[0161] 以上のようにして製作した第32実施例及

20

と、圧阻での協協権(阿根)は強くできるが、極点方向 収施例Aで、敷形例を実施例Bで示し、被品層の厚さを [0162] 図252か5分かるように、従来例1で示 の再なにむじた被唱的格強服をも一代しているため、動 なその数形皮のベネッかの国聲の狭凸磨の Andに合む 質320nm)を付加し、パネル協適母、視野角、簡角 方向 (0度-80度) での色粒を測定した。その結果を 図252に示す。なね、図252では、第32映施例を ナように協過事を上げるために被品間の厚さを厚くする で光路板が使くなるため、今夜坂の海邉母は大きく宮野 ロイの政形政のパネクでは、彼品の巧格協政を包一化す るため突起又はスリットの間際幅をR回染とG回染で狭 くしており、国口母が低い分議過母は従来回2より低下 している。しかし、それぞれの液品層の厚さを駆動電圧 **せた 2 他の位右数フィルム(厚み方向のリタゲーション** 色盤が大きくなる。 これに対して、第32 東施例及 **丹甘時(白投示)において遊過毎般大になるように設定** [0163] 第32段簡例及びその敷形例のパネルであ 白犀吹をTNモードなみに明るくできる。また、液晶層 れば、広い故野の亀田でパネルを色付かせることなく、 しているため、極角方向での色斑は小さくなっている。 国数示を行った場合でも色耳現在のよい数示が待られ 仮えた従来倒における図定枯果を参考値として示す。 る。衣に、蛟蛇の作り形について説明する。

る。上配のような方法で突起を作る場合、突起パターン 2、13上に突起を形成する場合には、1丁の膜で電極 でパターンニングすることが考えられる。この方法であ れば、因知の技術で作れるので、ここでは説明を省略す を形成するための工程を別に散ける必要が生じる。従来 の工程をそのまま利用してTFT基板に突起が形成でき れば工程の増加が防げる。絶像性の突起を形成する場合 して突起パターンを表すことが考えられ、導電性の突起 を形成する場合には、従来の工程で使用する導電層を更 にパターニングして安慰パターンを残すことが考えられ [0164] CP 基板16及びTFT基板17の配極1 を形成した後、レジストを蟄布してフォトリングラフィ には、従来の工程で使用する絶縁層を更にパターニング

それが有るためである。

S \$ 構造を示す図である。 算33段施例では、従来の工程で 腹膜で、66が素子を分離するための配線層で、67が **世用する絶縁層を利用して絶縁性の突起を形成するため** の構造である。この構造では、まず110句種13を形 ト電極31を形成し、更に絶縁層を形成し、必要な部分 イン島薗(ゲーダズスサイン)た、85がテャンネグ咏 [0165] 図135は、第33東結例のTFT基板の 改し、その上に絶数層を形成し、1 TO配極13の部分 突起68の部分は残す。後は従来と同様にゲータバスラ インとTFTを形成する。図では、伊田毎歩41がドレ は除去する。この時、突起68の部分は残す。又にゲー 以外は除去するが、この時突起の厚さが必要であれば、

トランジスタの動作層である。1 TO幌橋13とソース 風極はホールにより接続される。

成するための直線状の平行な突起であり、(2)が4つ に絶録層72が形成される。そして、ゲート電極31の パターンの図があり、(1)が2つの間但分包函換か形 る。図において、参照番号68で示す部分が突起に相当 し、69が回案部分に相当する。図137は、第34奥 される。更に絶縁層が形成され、データバスライン及び TFTのソース41、ドレイン42が形成され、その上 留が形成され、ゲート配極の部分を除いてこの間を除去 【0166】図136は、第33奥施例で製作した突起 従来の工程で使用する導電器を利用して導電性の突起を その上に絶縁層が形成され、更に110億億13が形成 形成するための構造である。この構造では、まずTFT を選光するためのTFT遮光メタル層10が形成され、 福奥のパネル構造を示す図である。 第34 寅福倒では、 の配向分割倒域を形成するためのジグザグな突起であ するが、その時に、突起の部分20Bを残す。

9

パターンの座であり、 (1) が2つの間向分型監検を形 成するための直模状の平行な突起であり、(2)が4つ [0167] 図138は、第34実施例で製作した突起 の配向分割包核を形成するためのジグザグな役組でも

20

る。図において、参照番号20Bで示す部分が突起に柏 5は、プラックマトリクスとして作用するように、回客 **昭簡のエッジに沿って延びているが、突起20Bとは分** 〇島橋)13に対してある亀田になるが、役組20Bに この電圧が印加されると液晶の配向に悪影響を及ぼすお 当する。参照番号35は、CS包括である。CS包括3 誰されている。これは、CS電板35は回券電板(1 T

画祭覧権13を形成する。従って、安慰の高さはSiN ングする。次に、SiN×暦40、アモルファスシリコ 基板17の表面までエッチングする。この時、同時にソ る。この際、ソース配価41がエッチングストッパにな 【0168】図139は、第35奥瓶例のパネルのTF T 基板を製作する工程を示す図である。(1)に示すよ うに、ガラス基板17上にゲート電極31をパターンニ る。 **更に、(2)に示すように、SiN×磨65をチャ** ンネル保護膜の部分のみを残してαーSi層72までエ ッチングする。 更に、n・aーSi溜と、データパスラ イン、ソース41、ドレイン42に相当するTi/A1 ン、ソース41、ドレイン42に相当する部分のみを残 すようにエッチングする。(4)のように、最終保護膜 4 3 に相当するSiN×層を形成後、絶縁に必要な部分 及び突起に相当する部分43B、40Bを残してガラス **-ス価値41と回路価値のロンタクトホールも形成す** ノTI醯を形成し、パターショングにたゲータパスサイ 更に、1 TO電極層を形成してパターンニングし、 ソ (αーSi) 個72、SiN×層65を照に形成す 'n

[0169] 図140は、第35奥施例のパネルの変形

までエッチングする。従って、突起の高さは最終保護膜 のTFT基板を製作する工程を示す図である。 (1) に うに、SiNx面40、アモルファメシリコン(aーS 面までエッチングする。(4)に示すように、データパ ーンニングする。そして、ゲータバスライン、ソース4 格保護膜43に相当するSiN×層を形成後、絶縁に必 別の構造を示す図であり、最終保護膜43に相当するS i N×層をエッチングする時に、SiN×層40の上面 43の耳さである。図141は、第36奥施例のパネル 示すように、ガラス基板17上にゲート配極31をパタ **ーンニングする。次に、1 TO電極層を形成してパター** ソニングし、画森包旛13を形成する。(2)に示すよ 1) 層12、SIN×層65を順に形成する。更に、S i N×層65をチャンネル保護膜の部分のみを残してa -Si楹12までエッチングする。 更に、n・αーSi 閏13を形成する。(3)に示すように、必要な部分及 び突起に相当する部分40Bを残して画楽電極13の表 1、ドレイン42をマスクとしてn* aーSi陥73と αーSi腷12をエッチングする。(5)のように、最 要な部分及び突起に相当する部分43B、40Bを残し 1、ドレイン42に相当する部分のみを残すようにパタ スライン、ソース41、ドレイン42に相当するTi/ AI/TI層を形成し、データバスライン、ソース4 て画楽電極13の表面までエッチングする。

起を製作することにより、製造コストを低波できる。す [0170]以上、TFT基板17側の突起20Bの製 ろ、TFT基板17の他の部分のプロセスと共用して突 でに説明したように、電極上に散けられた誘電体の突起 れるという利点がある。しかし、突起は配極上に散けら 一対の電極間では液晶セル内が非対称構造となり、電圧 の印加に伴って配荷が溜まりやすい。そのため、残留D C虹圧が高くなり、いわゆる「焼き付き」と呼ばれる現 作に関する実施例について説明したが、TFT基板17 は、斜面による配向規制の方向と突起部分での配界によ る配向規制の方向が一致するので、安定した配向が得ら れた骸魁体であり、その上に配向膜が形成されるため、 の構造などに応じて各種の変形例がある。いずれにし 象が発生するという問題があった。

[0171] 図142は、電極上の誘電体の厚さと残留 DC電圧の大きさの関係を示す図であり、 (1) がその **関係を示すグラフであり、(2)が誘電体の厚さもに相** に示すように、突起の高さと垂直配向膜22の和が誘電 て、図142の(2)に示す突起20の部分で焼き付き が発生しやすい。これは、図95の第18実施例のよう 5。 垂直配向膜22も筋電体であり、図142の (2) に、価値上に既覧体で個みを形成する場合も同じであ 当する部分と、「焼き付き」の起きる場所を示してい 体の厚さdに相当する。図142の(1)に示すよう に、Aの抽材に守った税留DC内田が抽加する。従っ

你踩坏11-258605

8

る。次に説明する第37実施例では、このような問題が

は断面図である。図示のように、突起20は7μmの幅 のように、その上に殴光枯脂(レジスト)を勧布し、ペ [0172] 図143は、第37奥施例の突起構造を示 44は、上記の微細な穴を有する突起 (CF基板側)の 作り形を示す図である。(1)のように、1 Tの膜の対 **げ図であり、(1)は突起20の斜視図であり、(2)** を有し、上面の幅が5μm稒度で、高さが1~1.5μ n程度である。この上面に多数の微細な穴が散けられて いる。この微細な穴は、直径が2ヵm以下である。図1 に、突起以外の部分及び穴の部分を透過するマスクパタ 向電極12が形成されたガラス基板を洗冷する。(2) **一クしたレジスト晒351を形成する。(3)のよう**

(4) に示すような突起20が得られた。更にペークす 5と、彼起20が収益して、(5)に示すように鹵固が -ン352を密着させて露光する。これを現像して 料面になる。

たものと、形成していない基板を組み立て、フリッカ消 V, AC: 2. 5 V、 温度 5 0° C、 DC 印加時間 1 0 た。このように残留DC電圧が低減されるので、焼き付 【0173】上配のようにして突起に微細な穴を形成し 分)、微細な穴を形成した場合には0.09Vであり、 去法により残留DC電圧を測定したところ(DC:3 **微細な穴を形成していない場合には0.25Vであっ** きが起きにくくなる。

しては配向しなくなることが分かった。従って、突起の 薄い溝を散けた。更に、突起20Bの下に、クロム性の の7.5μm幅の突起20Bの下に、幅3μmの厚みの 遮光層34を散けている。このような突起20Bは、第 37 東施例と同様の方法で製作できる。 第38 東施例の し、電界に垂直に配向する。しかし、突起の間隔が、上 配の微細な穴の程度に小さくなると微細部分の斜面に対 上面の部分では西回の韓面による配向の影響を受け、そ れに従って配向する。図145は、第38英施例の突起 構造を示す図である。第38奥越倒では、TFT基板側 突起構造で残留DC配圧を測定した結果は、0.10V [0174] 液晶分子は突起などの斜面に垂直に配向 であり、第37契施例と同程度の結果が得られた。

【0175】第38英施例の突起構造では、図示のよう に、電圧無印加時に隣の部分で液晶分子が基板に垂直な 顔光膜34が散けられているので、1の部分の配向現在 **こよる強れ光は磁光されるので、コントラストが低下す ることはない。次に、レジストで作った突起の断面形状 にしてた包ぐた。 畄年、 フジストはパター コング団役**だ は図146の(1)に示す様な管画形状をしている。し かし、本発明の方式の場合、断面形状として多少なだら **かな倒録をもった指律(シリング)形の断固の方がより** 方向に配向せず、垂直配向性が劣化することがあるが、

×層40と吸鉢保護版43の和となる。

安定した配向が得られる。ここでは、パターニング直後

の基板を200。 Cで依成し、フジストの敷油形状や図 焼成塩度を150° C以上に上げても断面形状のそれ以 1 は、パターニングしたレジストを糖成する恒度を変化 146の (2) に示すような形状に変化させた。図14 なせたむのフジストの暦屈形状の変化か示す図である。 上の変化は小さかった。

【0178】 フジストや200。 Cか筋扱つがのは、フ 成処理 (135℃40分)を行っただけでは配向膜の浴 **ある。 その国由は、女作に使用した アジメトは通称の様 私と反応した砕けたしまう。本収協例では配向販形成哲** シストの暦国形状を変化させる以外に別の重要な理由が にもらかじめ十分に高い位置かレジストを結成してお き、配向膜と反応するのを防止した。

トレジストの斯田形状や整体状にしており、これまで説 用したゲータも簡単状の酢田形状の依頼パターンによる ものである。上記の例では、焼成塩度でレジストの断面 よっては自然と群律形になる。図148は、レジストの **数幅と所面形状の関係を示す図である。 数値が5μm**超 【01.77】なお、第1段施例など、これまで説明した 段配を作成する例では、レジストを200。 Cで焼成し **形状や揺体(シリンダ)形としただ、 アジメトの機械に** ら、**線幅7 m m 程度以下であれば、自然確**体形の断面形 状のレジストが待られるものと思われる。 鬼状の装置で は破価5ヵmが現実的であるが既光数値の性値によりサ ノミクロンの機幅であっても原理的に回数の配向が待ち **成では、自然と臼ましい酷律形になっている。これか** れると考えられる。 135などのポジ型フォトレジストを使用して生成する で、他布された街道配向膜の材料をはじいてしまい、突 総の安面に独頂配向膜が形成されないという問題が発生 した。図149は、ドメイン殻側手段として密館を用い た場合におけるパネルの断面図であり、突起部の様子を 6、17の上にはカラーフィルタやパスラインなどが形 成され、更に1丁の電極12、13が形成される。その 上に突起20Aと20Bが形成され、突起20Aと20 Bを含めた1丁〇電極12、13上に賠償配向膜22の 材料を쓉布する。しかし、突起20Aと20Bのフォト アジストの安国は銀度配向限の材料との極れ性が不十分 で、図8の(2)に示すように、始布された賠償配向膜 蛩道配向膜22が形成されないという問題が発生してい 示す図である。図149の(1)に示すように、基板1 の材料をはじいてしまい、依柢20Aと20Bの按固に と、その数面は最直配向膜の材料との値れ性が不十分 第39英施例では、このような問題を解決する。

30 6 【0178】突起をJSR社製TFT平坦化剤HRCー

英の材料との瘤れ性を高めることが考えられる。 突起の 安面に微細な回凸を形成すると、特に回の部分に配向膜 の材料液が溜まることにより、突起装面の配向膜の材料 的処理と物理的処理があり、化学的処理としては灰化処 のはじきが低波される。凹凸の形成方法としては、化学

[0180] 図150は、第39英施例における突起の い。) 13上に上記のフォトレジストを用いて突起20 以作方法の一例を説明する図であり、灰化処理を使用す る例である。図150の(1)に示すように、慰極(こ の場合は回発電極13であるが、対向電極12でもよ

を形成する。例えば、突起20は、幅10μm、高さ

1. 5 μ μ のストライプ状である。これをアニール処理 ッシャーで突起装面を灰化処理する。このようなプラズ マアッシング処理により、図150の (2) に示すよう な微細な個みが突起安面に形成される。こうして得られ り、配向材のはじきは超こらず、図150の(3)のよ れた基板に押しつけ、ローラ213の凹凸を転写する方 して断面を描算状にする。この基板を公知のプラズマア た基板を洗浄、乾燥させ、印刷機を用いて垂直配向材を 数布する。この時、突起上に形成された回凸の効果によ うに突起の全面に垂直配向膜が形成される。その後、通 符のマルチドメインVA方式と同様のプロセスで工程を **造める。こうして得られた液晶表示装置は、配向膜のは** 処型があり、これもプラズやアッシング処理と同様の効 突起のアニール処理後、基板洗浄機をを用いて、基板を ブラシ洗浄する。これにより、突起上にスジ状の回凸が 形成される。物理的に回凸を形成する方法としては、他 に図151の (1) に示すように接面に繊維211を有 するラピングローラ210でラピングしたり、 (2) に 示すように凹凸のあるローラ213を突起20が形成さ [0181] 灰化処理としては、他にオゾンアッシンク じきによる投示不良のない、良好な投示特性を有する。 果が得られた。物理的に回凸を形成する方法としては、 狂がある。

[0182] 図152は、突起装面の垂直配向膜の材料 との溜れ性を高める処理として紫外線を照針する処理を 脱明する図である。これまで説明したように、基板上に り、基板及び突起上の垂直配向膜の材料に対する縮れ性 印刷機を用いて垂直配向材を蟄布する。この時、紫外線 による個れ性改塑効果により、配向材のはじきは起こら げ、突起の全面に垂直配向膜が形成される。その後、通 **幕のマルチドメインVA方式と同様のプロセスで工程を 歯める。こうして得られた液晶表示装置は、配向膜のは** る。この基板にエキシマUV照射装置を用いて、酸紫濃 **度20%以上の転境で1000mj/cm²の無針量** が向上する。こうして得られた茲板を洗浄、乾燥させ、 じきによる投示不良のない、良好な投示特性を有する。 フォトレジストで図150と同様の突起20を形成す で、主故長172nmの紫外線を照射する。これによ

8

m]/cm²の服射量ではじきは発生しなくなった。図 000m]/cm2 照針する時の酸紫癜度とはじき率と 十分な量のオゾンが発生しないため、改辞効果が小さい 図153は、フォトレジストで形成した突起に照射する 紫外線の条件を変化させた時の垂直配向膜の材料のはじ それ以上の波長の場合には改善効果が極めて小さい。ま た、紫外線の被長が200nm以下の時には、1000 153の (2) は、故長が200nm以下の紫外線を1 と思われる。従って、被畏が200nm以下の紫外線を 鞍寮徴度20%以上の環境で、1000m J / c m² 以 5。紫外線の波長は200m以下の時が有効であり、 き晦の変化を示すグラフである。図153の(1)は、 の関係を示すグラフである。酸案機度が低い環境では、 **牧長及び照射量とはじき率との関係を示すグラフであ**

[0183]被長が200nm以下の軟外線を発生させ 行ったが、基板洗浄及び乾燥後に紫外線の服射を行うよ **うにしてもよい。この場合、配向膜印刷度前に紫外線の** 上記の処理では、紫外線の照射後に基板洗浄及び乾燥を 照射が行われるので、照射後の放置および洗浄による糖 る装置としては、上配のエキシマUV照射装置の他に、 低圧水銀ランプがあり、これを使用してもよい。また、 れ性の改善効果の低減を防止できる。

上照射することが望ましい。

る。これに印刷機を使用して垂直配向材を蟄布する。こ 製作方法の一例を説明する図であり、微粒子を分散させ ング剤、配向膜溶剤などを塗布した後配向膜を形成すれ 基板をペーク (アニール) 処理して突起の形状を図14 (NMP) を塗布するようにしてもよい。更に、垂直配 ても、突起の接面に垂直配向膜を良好に形成できる。な お、垂直配向膜の形成前に蟄布する容剤としては、この [0185] 図154は、第39東施例における突起の [0184]また、配向膜の塗布前に、シランカップリ を使用してヘキサメチルジシラン(HMDS)を勉布す 向膜の印刷を密閉されたNMP 雰囲気内で行うようにし (1) のように、粒価が0. 5um以下のアルミナの緞 のように、これに突起部分を選光するホトマスク356 (3) のような突起20Aが得られる。この突起20A 他にも各種あり、例えば、垂直配向膜の容剤であるッー ば、突起上のはじきが大幅に改善される。具体的には、 6のような情辞型にする。この基板を洗浄後、スピナー ブチロラクトン、ブチルセロソルブなどが使用できる。 (レジスト) 355を、配価12上に適布する。(2) れにより、突起の表面に垂直配向膜が良好に形成され た。なお、HMDSの替わりにNーメチルピロリドン た材料で突起を形成する例(CF基板側の例)である。 位子357を5~20%没入させたポジ型感光性樹脂 を使用して露光し、現像する。更にペークすると、

に数細な凹凸が形成される。従って、垂直配向膜を強布 の表面にはアルミナの徴粒子351が突き出たり、アル ミナの徴粒子357が欠落した穴が形成さており、要面

存置平11-258605

する時の猫れ性が向上する。

は、レジストに混入するアルミナの微粒子の割合を増加 させる必要があるが、アルミナの微粒子の割合が20% パターンニングできなくなる。図155は、突起の投面 **り凹凸を多くする必要がある場合の突起の製作方法を示** 【0186】上町の座や谷畑の桜畑の凹凸を多くするに を描えると、レジストの脳光性が低下し、観光によって

[0187] 図155の (1) のように、粒径が0. 5 (2) のように、その投面にレジストを蟄布して、突起 部分を遮光するホトマスク358を使用して露光し、現 のみレジストが残るので、エッチングすると突起部分以 μ田以下のアルミナの微粒子351を大きな割合で混入 食する。これによりホトマスク358に対応する部分に した非磁光性樹脂を電極12上に強布する。更に、

(3) のような突起20Aが得られる。この突起20A ナの徴粒子357の割合が大きいので、多数の凹凸が形 成され、図154の例より題底配向膜を強布する場合の の表面には同様に凹凸が形成されるが、破入したアルミ 外の非磁光性樹脂が除かれる。更にペークすると、 猫れ性が一層向上する。 [0188] 図156は、微粒子により突起の数面に凹 は、電極12の殺面にレジスト360を強布した後、ア ルミナの徴粒子361を散布してレジスト360の投面 に付着させ、その後プリペークする。後は、従来と同様 に、突起をパターンニングすれば、(2)のような突起 20 Aが得られる。これを洗浄すれば、突起20 Aの数 ナの徴粒子361が抜け落ちた穴が存在するので、凹凸 面には、アルミナの微粒子361が存在したり、アルミ 凸を形成する別の製作力法を示す図である。 この例で 8

[0189] 図157は、第39奥施例における突起の 製作方法の一例を説明する図であり、突起材料を発泡さ るレジストは、例えば、PGMEA(プロピレングリコ **ールモノメチルエーテルアセテート)などの格型の格か** した上でスピナーなどで塗布される。その上で60°C ジスト中には大量の溶剤が残っている。これをマスク露 せて表面に凹凸を形成する例である。突起20を形成す でプリペーク(プリキュア)される。この状態では、ワ が形成される。

で上昇させ、その状態に 7 5 分間以上保持した後、 1 0 の(1)のようにレジスト内の溶剤が突張して内部に為 362が生じる。この袖362は、図157の(2)の [0190] 従来は、図158で破骸で示すように、ク 10分間加熱する。この時、基板の値度が200。 Cま で上昇するのに約1分を要する。その後、10分間放発 して常温に戻す。このように、急加熱すると、図157 リーンオーブン内で10分がけてゆっくり200。 Cま 分かけてゆっくり常道に戻していた。これに対して、こ の奥施倒では200。 Cのホットプレート上に戯聞して 光及び現像してパターンニングする。 20 6

20

[0179] 第39英雄倒では、亜瓜配向膜の材料が突 る。我应配向膜の材料が突起の表面に付きやすくする処 理としては、突起の数面に微細な凹凸を形成して配向膜 の材料の盤布性を向上させるか、突起の表面の語質配向

我の牧団に付きやすくするように役成の牧団を処理す

また、レジストに120~200。 C程度で脱水する枯 りガスの気泡がレジスト中に導入されると共に、一部の 最粋し アンジスト中に気包を導入すると、 レジストを急 **台敷した邸により殆向しやすくなる。また、歯母ガスや** 品水やゲスト溶剤を放出する包接化合物を混合してもよ **あしやすくなる。また、レジスト中に格剋又はガスを吸** 着したシリカゲルを添入してもよい。 これにより、加熱 れるので、より発庖しやすくなる。なお、従入する固形 材料は、突起の高さや幅以下の大きさであることが必要 第38契施例では突起に確全数けたが、そのような構造 [0191]なお、秘色に絡かしれアジストや勧布柱に **数酸ガスなどを導入しながら機枠してもよい。 これによ** い、これにより、自転取に格唱者から水が牧田されて米 核気となったり、ゲスト溶性が放出されるので、より発 時にシリカゲルから吸着している格剤又はガスが放出さ にすることによっても突起の安面に銀ជ配向膜が形成し 品やなる。図159は、第38英施例のような様を有す であり、そのような大きさになるように勉砕しておく。 [0192] 第37英施例では突起に微細な穴を散け、 ガスは移剤中に移解するので、加熱時の発泡性が増す。 る突起を作る別の方法を示す図である。図159の

越さが0.5 μmから5 μm、値が2 μmから10 μm (1) に示すように、マイクロレンズの存成に使用され るフォトレジストを使用して、発起365と366を近 グされた形状を変えることが可能であり、適切な焼成条 件を散定することにより、突起が崩れて(2)に示すよ に示すように、突起20の中央部が個んでいるので垂直 すると、突起の配向規制力が低下してしまう。更に、突 質、糖成(ペーク)粒度、組成などによりパターンニン は、上記の材料を1. 5 mmの厚さに箇布した後、幅3 nm、安起の四隔1nmになるようにパターンニングし (2) のようになった。ペークの時間を倒御することに で、覧籍が0.5μmかの5μmの復国でおれば20の 突起が融合するようであるが、突起の高さを5μm以上 とすると、セル厚(彼品層の厚さ)に影響し、彼晶を注 **入する上で妨げになる。また、突起の幅を2ヵm以下と** Bの間隔を5ヵm以上とすると、2つの突起を融合させ 5のが儲しく、0.5ヶm以下にすると中央に個みがで うになる。これに独直配向膜22を数布すれば、(3) より、所望の形状が得られた。突起365と266は、 配向膜22が良好に形成される。突起365と266 た。そして、180° Cで10分から30分ペークし **扱して形成する。 いのフォトレジストは、光の照射**強 これにより、2つの突起が融合して図159の

Hons.

2 [0193] 以上、第39段施例における突起の配向膜 の材料に対する値れ性の改善処理について説明したが、

なない。

であればよい。ただし、後のプロセスで化学的あるいは ト、プラックマトリクス樹脂、カラーフィルタ樹脂、オ 突起はどのようなパターンでもよく、断面形状も確僻型 レジストに限らず、所望の形状に突起を形成できるもの 物理的に凹凸を形成することを考慮すると、材質として ーベーコート華脂、ポリイミドなどの兼脂材料が適切か やUV照射などにより、表面の改質(処理)が可能であ **柔らかく剉がれにくくアッシング可能なものが適切であ** である必要はない。更に、突起を形成する材料もフォト ある。また、このような有機材料であれば、アッシング る。この条件に適合する材料としては、フォトレジス

め、突起安面に配向膜が形成されないという故障を防止 ラストの低下を防止するため、各画森の周辺部にいわゆ 5プラックマトリクスを散けることが行われている。図 160は、プラックマトリクスを散けた従来例のパネル (CF) 基板16の上にはRGB画楽に対応してR (レ G、B (ブルー) フィルタ39日が形成され、その上に ITO電極12が形成される。更に、各RGB回案の境 界部分にブラックマトリクス34が形成される。TFT 突起安面の配向膜の材料に対する離れ性が改善されるた **従来、各国森の間の部分を通過する溺れ光によるコント** ン、ゲートパスライン、あるいはTFT繋干33が形成 される。2枚の基板16と17の間には、液晶層3が設 [0194] 以上説明したように、第39実施例では、 でき、扱示品質が向上すると共に、歩留りが向上する。 構造を示す図である。図示のように、カラーフィルタ ッド) フィルタ39R、G (グリーン) フィルタ39 基板17には、1TO配極13と共にデータパスライ

列の液晶パネルで散けた配向制御用の突起20AがCF のプラックマトリクス作成工程を省くことができる。な V構造を示す図であり、図162は第40英態例の画案 39BがCF基板16上に形成されている。図161で は図示していないが、図162に示すように、第1奥鮨 基板16に形成されている。この突起20Aは遮光性の 材料で作られている。各画案の周辺部には突起77が設 けられており、この突起7.7も遮光性材料で作られてお り、ブラックマトリクスとして機能する。従って、従来 **列のように、プラックマトリクス34を形成する必要は** は、突起20Aと同時に形成することが可能であり、そ 【0195】図161は、本発明の第40実施例のパネ Rフィルタ39R、Gフィルタ39G、及びBフィルタ ない。このブラックマトリクスとして機能する突起77 のような製作方法を使用すれば、CF基板16の作成時 6、参照番号78は、各画森のTFTの部分で、突起7 における突起パターンを示す図である。図示のように、

[0196] なお、図161では、CF基板側16に突 程20Aと17を散けているが、突起17又は突起20 7 はこの部分も遮光するように散けられる。

සි

特国平11-258605

及びパスライン(ここではゲートパスライン31のみが 示されている。) とセル価値13との際間に対応してB る。図示のように、突起20Aと20B、TFT33、 M34が散けられている。

hにより、CF基板側16とTFT基板17の貼り合わ

貼り合わせ工程の歩留りを飛躍的に向上させることがで きる。CF基板16側にブラックマトリクスを散けた場 合、TFT基板17のITO電極13と、CF基板16 の関ロ部(プラックマトリクスのない部分)を全く同じ した場合に、メレた箇所が光湖れを起こし正常な表示が

せのズレを発摘する必要がなくなり、 パネルの関ロ率と

Aと11の両方をTFT基板17側に散けてもよい。こ

に散計すると、パネル製造工程で貼り合わせズレが発生 得られない。 通常、どんな高精度な貼り合わせ装置を使

て配列するデルタ配列が知られている。カラー被晶表示 [0199] 図165は、第42実施例の画繋パターン 5列の接示画案を、 投示画媒の配列ピッチの1/2ずれ 3G、13Rで1組のカラー画案群を形成する。各画案 比べて、突起の間隙をあまり小さくしなくても、各方位 に配向分割される液晶分子の割合を等しくするのが容易 になる。この場合、データパスラインは、画路の周鐘に の全面に連続した突起又は盤みの列を形成して配向分割 である。従来から、最示画案をほぼ正方形とし、隣接す 装置の場合には、相互に隣接する3個の画案13B、1 は正方形に近い形であるため、1対3の安方形の場合に **拾ってジグザグに延びるようにする。このように、 基板** する場合には、デルタ配列が非常に効果的である。

> め、その分のマージンを考慮してブラックマトリクスの 羽口を小さめに設計してこのような問題が生じないよう

用しても、合わせ観差は±5μm程度存在する。そのた

[0200] 次に説明する第43英絁例は、配向制御用 の突起又は第40 実施例のプラックマトリクスとして機 る。図18にも示したように、2枚の基板間の距離(セ ル厚)を所定値にするため、スペーサが使用される。図 国案の境界部分にスペーサ45が配置され、セル厚を規 **定する。スペーサ45は、例えば、所定の直径を有する** 166は、従来例におけるパネル構造を示す図であり、 能する突起77をスペーサとして利用する実施例であ

【0201】図167は第43 実施例のパネル構造を示 -図であり、(1)が第43実施例のパネル構造を、

うに、第43実施例のパネルでは、画券の周辺部に散け (2) はその変形例を示す。図167の (1) に示すよ られる突起19をセル厚まで厚くし、突起19によりセ **ル犀を規定する。なお、この因では、突起19はTFT** 基板17側に形成しているが、CF基板16側に形成し てもよい。このように構成することにより、スペーサを 股ける必要がなくなる。なお、この突起19の部分には 液晶が存在しないため、垂直配向型のような場合は、突 **紅部分(セル保持部分)は印加賀圧に関係なく、常に県** 数示となる。従って、プラックマトリクスは必要なく、 突起79は遮光性を有する材料で形成する必要はなく、 透明な材料で作っても良い。 30

【0202】図161の (1) に示した符43 政権倒む は、突起19でセル厚を規定していたが、突起の形成精 度でセル厚の精度が左右され、スペーサを使用した場合 **に比ぐ精度が落ちる。第16奥施码の形で奥際にパネル** を製作した結果、セル厚のパラツキは±0.1μm以内 に倒御でき、このレベルであれば現状では徐に問題にな らないが、厳密なセル厚の制御が必要な場合には向かな い。図167の(2)に示す変形例はこのような問題を 解決するための構造である。図161の(2)の変形例 では、突起80を形成する樹脂の中にスペーサ45を混

度が上がれば上がるほど、大きくなる。例えば、本実施 にしている。すなわち、TFT基板17側の1T〇鵯極 0 mm² になり、本実施例であれば画案の関ロ面積は4 13より、5~10μm程度内側までプラックマトリク を散けると、貼り合わせメレによる影響を受けないため 0 μmの基板を用いたが、従来方式であれば、5 μmず 00マージンをとるため、梭10 um、 繚230 umの 9200μm²であり、関口率は従来方式の約1.2倍 スプレイとすれば、匍匐の寸法は横40μm、縦120 800μm²になり、約1.5倍に改善されることにな スが覆うようにしている。TFT基板17側に突起77 パネルの画案が小さくなればなるほど、すなわち、解像 例では、画繋のITO電極の寸法が横80mm、縦24 μmであり、従来方式であれば画案の関ロ面徴は330 る。このように、解像度が上がれば上がるほど有効であ る。これに対して、本実施例では、画案の関ロ面積は1 に改節される。もし、このパネルの2倍の解像度のディ 開口率を最大限に高くすることができる。この効果は、 関ロになり、画業の関ロ面積は16100μm² にな

じる。そのため、コントラストなどを向上するためには [0197] 図163は、第41実施例のブラックマト ドメイン規制手段の部分を遮光することが望ましい。突 リクス (BM) のパターンを示す図である。 前述のよう に、ドメイン規制手段の部分では溺れ光が生じる。上記 なる微少ドメインを利用することも考えられるが、突起 の頂上付近で安定な配向が得られない時には溺れ光が生 とが考えられるが、第41 実施例は、ドメイン規制手段 のように、突起の頂上付近に存在する90。 方位角の異 **起の部分を遮光するには、突起を遮光材料で形成するこ** の部分をプラックマトリクス(BM)で端光する。

【0198】前述のように、TFT及びセル電極とパス ラインとの境界部分の溺れ光を遮光するためBM34が 使用されるが、第41 実施例ではこのBMをドメイン規 割手段の部分にも散ける。これにより、ドメイン規制手 段の部分での強れ光が強光でき、コントラストが向上す 5。図164は、第41実施例のパネルの断面図であ -32-

20

-31-

[0203] 図168も知43東越側の政形倒を示す図 であり、 (1) は図167の (1) の第43 東越側にお ける歿起19を、選光性の材料で作った歿起81とした もので、(2)は図167の(2)の突起80を、臨光 在の材料で作った役割82としたものである。 世派のよ ðに、図167の(1)と(2)において、突起79又 マトリクスの協信を十分に果たすが、これを選光材料で は80を透明材料で形成してもこれらの突起はプラック 形成した方が、より完璧な選光性が得られる。

[0204] 図169も第43英施例の変形例を示す図 基板17にそれぞれ形成し、それらを接触させることで 例では、国幹の周辺部に散ける突起でセル厚を投定して であり、突起83をCF茲板16に、突起84をTFT セル厚を包定している。 効果については祭43虫施例及 ひその敷形虫と回じたもる。 符43状態虫及びその敷形 いるが、配向倒御用の喚起、例えば、図162の突起2 0 A でセル厚を処定することも可能である。

汽や形成したが、役銭や回紮の囚込街の一部にの4形成 [0205] 更に、第40突縮例、第43突縮例及び第 い、国群因込幣のドワインベス、ゲートベメ上には散け 43英植倒の敷形倒では、回幹の金周辺部にわたって祭 することも可能である。例えば、第40段態度、第43 英施例及び第43英施例の変形例の突起77、79~8 る。前後のように、VA(Vertically Aligned)方式の ように1Tの価値に配圧が加わっていない時に肌を投示 するいわゆるノーセリブラックモードのパネルでは、ブ **ラックマトリクスを省略しても溢れ光はほとんど問題に** ないようにすれば、前途の通り、磁光部が破ればそれだ 4を、遮光性の材料で、各面袋のTFT部分、すなわ ち、図162の参照毎年18で示す部分にのみ形成す ならないので、TFTの部分のみを遮光柱の樹脂で쭽

ことになる。スペーサの直径を突起のない場合のセル厚 を貼り合わせることになる。しかし、電極上に突起を形 【0206】 触43 敗極倒では、ブラックマトリクスに スペーサの機能を存たせたが、プラックマトリクスや突 聞にスペーサの機能をもたせない場合には、従来と同様 に、母位配の様を形成した一方の私板にセル厚に毎しい。 直径を右する球状のスペーサを散布した後、他方の基板 **改すると、散布したスペーサの一部は突起上に位置する** け開口帯が向上し、有利である。

沂纽の位より大きくなる。更に、一旦組み立てたパネル 1.等しくすると、役却上にのるスペーサのためセル厚が その部分のみがセル厚が大きくなり、投示むらなどの問 国が生じる。次に説明する第44英施例では、突起の厚 みを集価してあらかじめスペーサの直径を減らすことに 5.外部から力が加わり、スペーサが突起上に移動すと、 より、このような問題が生じないようにする。 [0207] 図170は、第44契施例のパネル構造を を、 (2) が組み立て前のCF 基板 1 6 を、 (3) が組 み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示 されているように、CF基板16の電極12の上には突 E20Aが形成され、更に垂直配向膜22が形成されて おり、TFT基板17の電極13の上には突起20Bが 形成され、更に垂直配向膜22が形成されている。突起 20Aと20Bは、同じ高さ1μmで、パネル面から見 5。セル厚は4ヵmで、プラスチック製のスペーサ85 **示す図であり、(1)が組み立て前のTFT基板17** た時に相互に交登することはないように組み立てられ

基板16に接着製材脂によりシールを形成し、TFT基 ペーサとなる。突起20Aと20Bでセル厚が規制され 図170の(1) に示すように、TFT基板17にスペ - 1485を150~300個/mm 7を散布する。CF サ85はある確略で突起20Bの上又は20Aの下に位 の全体に対する割合である。(3)の状態であれば、突 程20Bの上又は20Aの下に位置するスペーサと突起 るため、セル厚が所留の値より大きくなることはほとん どない。また、パネルの使用中に突起の部分以外のスペ 置する。この確率は、突起20Aと20Bの部分の面積 の厚みでセル厚が規制される。突起20Aと20B以外 の部分にあるスペーサ45はセル厚に影響しない辞遊ス **ーサが安起の街分に移動しても、セル厚が厚くなること** はなく、突起部分にあったスペーサが突起以外の部分に 仮17にに貼り合わせる。(3)に示すように、スペー の直径にセル厚から突起の高さを減じた3μmである。 **多想しても辞扱メペーサになるだけかもる。**

【0208】図171は、スペーサの散布密度とセル厚 が発生しやすい。従って、散布密度は150~300個 0間保を示す図である。スペーサの散布密度を100~ mの範囲となる。次に、パネルに外部から力を加えた場 く、300個/mm²以上では、引っ張りに対してむら 合に発生するセル厚のむらとスペーサの散布密度の実験 枯果を図172に示す。この枯果から、散布密度が15 500個/mm² とすれば、セル再は4ヵm±0.5μ 0個/mm2 以下では、 右力に対してむらが路供しやす /mm が最適である。

\$

4物を取り込んだり、被晶中に含まれているイオン及び [0209] 被品表示パネルの製造工程で、イオン性不 宇向膜や安起形成材料、シール材などから落出してくる イオンが液晶パネル中に殺入してくることがある。イオ ンが篏品スネル中に位入すると、メネルの比核抗が低下

3

称図 11 - 258605

するためにパネルに印加される実効的な電圧が低下する オンの混入は、パネルに扱示の焼き付きを発生する原因 ともなり、更には電圧保持率の低下にもつながる。この ようにイオンがパネルに迎入することにより被品パネル ことになり、投示むらが発生する原因となる。また、イ の表示品質や信頼性が低下してしまう。

【0210】そのため、これまでの実施例で説明したド オン吸着能力を存たせるには、2つの方法がある。1つ 中の酸素とが結合する。それにより、表面の分極率が増 メイン規制手段として使用する電極上に形成された筋電 体の突起にイオン吸着値力を設けることが望ましい。イ は紫外線を照射することであり、他方はイオン吸塔能力 線を照針すると、突起形成材料の表面エネルギが上昇す は、安面エネルギの極性頂ゝDと表面エネルギの分散項 y dの和で表される。極性項はクーロン静電力によるも 切れやすいので、パネル全面に紫外線を照射しても突起 を有する材料を突起の材料に添加することである。紫外 るので、イオン吸着能力が高められる。安面エネルギッ ので、分散項はファンデルワールス力のうちの分散力に **梅ムへものむもる。桜外袋や服卸すると、樒合エネルギ** の低い部位の結合の切断が起き、切断された箇所と空気 なる。すなわち、紫外線を照射することにより、突起姿 面がイオン吸着能力を有するようになる。紫外線を照射 する際には、突起にだけ避択的に照射することが好まし いが、基板接面の結合よりも突起形成材料の結合の方が だけがイオン吸着能力を有するようになる。 紫外線を照 分極の度合いが増すと、イオンは表面に吸着されやすく 大し、極性頃が大きくなり、按面エネルギが増大する。 **計した後、垂直配向膜を形成する。**

[0211] イオン吸着能力を有する材料としては、イ **オン交換価陥、キワート剤、シランカップリング剤、シ 料としては、図173に化学式を示すようなクラウンエ** ーテルや、図174に化学式を示すようなクリプタンド する。従って、これらの材料を使用する。なお、1つの が、その代わりに別のイオンを放出するため、安起形成 材料に添加するには適さない。 キレート形成値力を有す る材料の中には、代わりのイオンを放出することなしに のような材料を使用することが望ましい。このような材 がある。更に、アルミナやゼオライトなどの無機材料も イオンを放出することなしにイオンを補足する能力を有 イオンを補足する能力を有する材料が存在するので、こ イオン吸着材料だけでは吸着されるイオンの種類に限り があるので、異なるイオンを吸着する材料を組み合わせ リカゲル、アルミナ、ゼオライトなどが知られている。 このうち、イオン交換樹脂はイオンを交換するもので、 不純物として最初から存在していたイオンを補足する

上記の各種のイオン吸着協力を持たせる処理を行い、製 【0212】 ボジ型レジストで、幅7.5µm、角さが 1. 5μ、突起間の間隙が15μmの突起列を形成し、

た後のイオン密度 (単位 p c) を認定した結果を図25 お、参考のためにイオン吸着値力を存たせる処理を行わ の10Vの三角被を印加し、測定時の塩度は50° Cで 作したパネッか初期のイオン密度及び200時間使用し 3に示す。図253において、例Cでは1500mJの 紫外線を照射し、倒口ではクラウンエーテルを0.5位 **聞べしたント添加し、例のではポオタイトを添加し、例** ない場合を比較例として示す。使用時には、0.1Hz ある。この結果から、イオン吸着値力処理の有無にかか **むのずイオン物質の包基値はほぼ回じつふうかもる。** つ かし、200時間後のイオン密度は、処理を行わない時 には大幅に増加しているが、処理を行えば増加が少ない Fではクラウンエーテルとゼオライトを添加した。 な ことが分かる。 9

【0213】また、紫外線を照射したものと何ら処理を 行わないものを実際に500時間ランニング試験したと 第40実施例では、プラックマトリクスでCF基板16 紫外線を照射したものでは焼き付きは発生しなかった。 ころ、処理を行わない場合には焼き付きが発生したが、 の回の役組パターンを形成する構成を阻示しているが、 これについてより群しく説明する。

加を最小限に抑えられる。第45英施例は、従来の工程 例である。図175は、第45英施例のCF基板の構造 5 奥施例では、CF基板16の上にカラーフィルタ樹脂 位置に突起ターン50Aを形成し、その上に1TO (透 特に限定しないが、突起を形成するためにある程度の厚 [0214] 前述のように、従来の工程を利用してCF 基板16に突起パターンを形成できれば、新たな工程を 追加しないので、突起パターンの形成のためのコスト増 を利用してCF基板16に突起パターンを形成する奥塩 (CF樹脂) 39Rと39G (他に39B) を画教毎に 形成する。そして、その上に、プラックマトリクス、C F樹脂、その他平坦化樹脂などの適当な材料で、所定の 明電極)12を形成する。プラックマトリクスの材料は さが必要であり、それを考慮すると樹脂を使用すること を示す図である。図175の(1)に示すように、第4 が望ましい。

39

ラックマトリクス、CF樹脂、その他平坦化樹脂などの る。その後、CF樹脂39Rと39Gを形成すれば、突 起の部分はCF樹脂が重なるので厚くなりそのまま突起 【0215】図175の (2) は、第45突施例のCF 適当な材料で、所定の位置に突起ターン50Bを形成す **基板の変形例を示す図であり、CF基板16の上に、** 9

[0216] 類45 東施例の構造であれば、CF基板の の継ぎ目の部分に突起50を形成し、TFT基板17に 第46奥施例のパネル構造を示す図である。第46奥施 例では、CF基板16の国森の周辺部、すなわち、CF 樹脂39R、39G、39Bやブラックマトリクス34 いずれの位置にも突起が形成可能である。 図176は、 となる。これに1丁〇(透明電極) 12を形成する。

20

S

[0217] 第46段施例のパネル構造であれば、その に会員などで輝いBM34を形成し、その上にCF被胎 構造は色々な樹様が可能である。以下、第46収施例の CF 基板の構造の例を説明する。図177から図182 図177の (1)では、CF掛胎39Rと39Gの間に プラックマトリクス (BM) 34を設けるもので、BM 2を形成する。BM34の部分が突起となる。この場合 [0218] 図177の (2) では、CF基板12の上 39R、39Gでカラーフィルタを形成した後、更にC F樹脂39Rで発起10を形成し、更に1Tの電橋12 39R、39Gでカターフィルタを形成した後、BM3 4及びCF被悟以外の御胎、例えば平坦化材に使用され る樹脂で発起11を形成し、更に110個極12を形成 34をCF故脂より厚く形成し、その上に1 TOQ値1 を形成する。図178の (1) では、CF 基板12の上 に会属などで確いBM34を形成し、その上にCF故語 する。この場合、図177の(1)と同僚に、平坦化材 は、第48段施例のCF茲板の構造例を示す図である。 も、BM34は趙脂などで形成することが留ましい。 なCF世間より厚く形成する。

[0219] 図178の (2) では、CF基板12の上 に役組の厚さ分のBM34を被胎などで形成し、BM3 ルタを形成した数、更に1TO配価12を形成する。B M34に重なるCF 樹脂の部分が突起になる。図179 (1) では、CF 基板12の上に金属などで得いBM し、更に1丁の眞徳12を形成する。CF雄語が紅なる を通過させないので、いずれのカラーフィルター樹脂が 上でもよい。この構造であれば、カラーフィルタを形成 部分が突起になる。これにより、平坦化材71を突起の 高さ分まで輝くできる。以上の構造は、安起の上に17 部分が突起になる。突起の部分にはBM34があり、光 で、平坦化材71とCF樹脂39K、39Gの一部が低 なるように形成する。 平坦化材71とCF 樹脂の皿なる 〇島極を形成し、島極に突起がある構造であるが、次に 1 TO 自信の上に始縁が称い役組を形成する例を説明す 4に耳なるようにCF截脂39R、39Gでカラーフィ する工程で突起が形成できるため、工程は均加しない。 [0220] 図179の(2)では、図177の(1) 34を形成し、その上にCF樹脂39Rを形成した後、 CF 樹脂39Rに重なるようにCF樹脂39Gを形成

配極12を形成し、その上にCF樹脂39R、39Gで [0221] 図180では、CF基板16にCF樹脂3 この場合も工程は増加しない。図181の(1)で は、CF基板16に薄いBM34を形成した後、1TO 9 R、3 9 Gでカラーフィルタを形成した後、更に1 T 〇電極12を形成し、その上にBM34で突起を形成す 396を重ねて突起とする。この場合も工程は増加しな カラーフィルタを形成する。その際、CF樹脂39R、

いBM34を形成した後、CF樹脂39R、39Gでカ その上に平坦化材で突起50圧を形成する。図182の 【0222】図181の (2) では、CF基板16に薄 (1) では、CF基板16に1TO電極12を形成した 後、その上にCF樹脂39R、39Gでカラーフィルタ ラーフィルタを形成し、更に1 TO電極12を形成し、 を形成し、BM34で突起を形成する。

9

【0223】図182の (2) では、CF基板16に簿 9Gでカラーフィルタを形成し、平坦化材50F要面を 平坦にする。その上に1TO配極12を形成し、更にB **覧47奥施例におけるカラーフィルタ(CF) 基板の製 造工租を散明する図である。このCF基板は、ドメイン** 小BM34を形成した後、その上にCF樹脂39R、3 M34を形成し、突起とする。図183と図184は、 **規制手段として突起を有するものである。**

[0224] 図183の (1) に示すように、ガラス描 仮16を用窓する。次に、(2)に示すように、ガラス 基板16上に、ネガ型のCFのブル――用フィルタ用樹脂 (B樹脂: 富士ハント製の8-7001) 39B,を1.3μ m数布する。(3)に示すように、図示のようなフォト ブルー (B) 国幹部、BM部及び突起20Aの部分にB 趙脂を形成する。女に、(4)に示すように、レッド用 フィルタ用装脂 (R 粧脂:塩士ベント駅GR-7001) 39 ソグラフィ法によりレッド (R) 画楽部、BM部及び突 記20Aの部分にR樹脂を形成する。更に、(5)に示 すように、グリーン用フィルタ用樹脂 (G樹脂:在士八 ント製66-7001) 3 9 G'を蟄布し、フォトマスク 3 7 R'を勉布し、フォトマスク371を使用したフォトリ マスク370を使用したフォトリソグラフィ法により、 2を使用したフォトリングラフィ法によりグリーン

(G) 回発部、BM部及び突起20Aの部分にG樹脂を 形成する。以上の工程により、B、G、Rの各画案部に は対応するカラーフィルタ(CF)樹脂が一個だけ、B M部及び突起20AにはB、G及びRの樹脂が3層重な **して形成される。B、G及びRの樹脂が3層値なった部** 分は、ほとんど光を透過しない県部分になる。次に、透 **で巻1.5 mm物作し、330。Cのオーブンや1時間** ポストペーキングした後、1 TO膜をマスクスパッタに より成骸する。衣に、(6)に示すように、黒色ポジ型 フジスト (好欣巧允렇:GPR-B/O)をスピンコーターも巻 **男平坦化雄脂(日立化成製:HP-1008)をスピンコーター**

 0~1.5 µ m 数布後、プリペークし、ガラス基板 含む紫外線を1000m]/cm² 露光する。B、G及 JR の樹脂が3 暦重なった部分は、紫外線の凝過率が他 の部分にくらくて低いので、解光の関値に避しない。 そ してアルカリ現像液で現像すると、露光されなかったB M部34及び突起20Aが形成されるので、230°C 16の背面からCF柑脂を通して、365nmの放長を のオーブンで1時間ポストペーキングする。更に、垂直 配向膜22を形成して、CF基板が完成する。

[0225] 図185は、上記のようにして製作したC F基板16とTFT基板17を貼り合わせて完成した液 **ン規制手段として、國森電極13にスリット21が散け** られており、その上には垂道配向膜22が形成されてい る。参照番号40は、ゲート保護膜やチャンネル保護膜 7のスリット21が液晶の配向を分割し、良好な視角や 晶パネルの断面図である。TFT塔板17には、ドメイ G及びRの3層の樹脂が重なっており、遮光性は良好で ある。また、CF基板16の突起20AとTFT基板1 である。なお、遮光が必要な部分には、BM34とB、 性及び高い動作速度が得られる。

る。また、第47実施例では、突起20A及びBM34 0 A及びBM3 4の形成工程が簡単になり、コストが低 CFの形成に個料分散法を用いているが、染色法や、ポ CF 基板のドメイン規制手段である突起20A及びBM く、背面露光によりパターソニングできるため、安起2 リイミドなどに面料を分散させている非酸光性レジスト の部分にCF樹脂を3層重ねたが、背面露光時の照射光 の故長と照射エネルギを適当に避択すれば、 2 層でも可 [0226] 以上説明したように、第47実施例では、 34を形成する場合に、パターン観光を行う必要がな 滅され、歩留りが向上する。なお、第47実施例では、 をエッチングで形成する場合にも同様に適用可能であ

製造工程を説明する図であり、図187は第48実施例 [0227] 第47東施例では、CF基板にBMと共に ドメイン規制手段である突起をパターンニングなしに形 成したが、突起を形成せずにBMのみを形成する場合に も当然適用可能である。第48実施例は、第47実施例 と同様の方法で突起は形成せずにBMを形成する奥施例 である。図186は、第48英施例におけるCF基板の のパネル構造を示す図である。

[0228] 第48英施例は、突起に対応する部分にC 重ねてBM突起381を形成する。次に、平坦化はせず に、図186の (1) に示すように、ITO膜12を成 うな、BM突起381の上にBMレジスト380を重ね たパネルが得られる。BM突起381とBMレジスト3 F樹脂を重ねずにBMに対応する部分にのみCF樹脂を 例えば粕2.0um~2.5um蟄布する。その上で背 面露光して現像することにより、図186の(2)のよ 膜し、上配の果色ポジ型レジスト380を所定の厚さ、

99

80の阻力でBM各なす。

【0229】このようなCF基板とTFT基板を貼り合 5。 図187の(2)は、(1)の点線の円部分の拡大 図であり、BMレジスト380はTFT基板17に接触 しており、BM突起381とBMレジスト380の両方 で基板間の距離を規定している。すなわち、BM突起3 8 1とBMレジスト380がスペーサの役割を果たして わせて図181の(1)に示すようなパネルを製作す

BMをパターンニングする必要がなく工程が簡単になる る必要がない。 なお、第48 実施例では、ポジ型レジス してもよい。又、当然、塀色でなくてもドメイン規制手 段である突起や、スペーサの働きをするので、第47段 上、BMがスペーサの役割を果たすためスペーサを設け トを使用して背面露光によりパターンニングせずにBM するのであれば、ネガ型、ポジ型両方のレジストを使用 を形成したが、フォトリングラフィ荘でバターンニング 【0230】以上説明したように、第48英施例では、 施例でも有効である。

10

【0231】次に、第48英施例でCF樹脂を重ねた突 図188は、第48実施例におけるCF基板の製造工程 を説用する図であり、図189は第48奥塩例のパネル BMの部分にCF 樹脂を 3 層重ねて光をほとんど透過し に、上記の透明平坦化樹脂をスピンコーターで約1.5 トリングラフィ法により突起20Aを形成する。B、G 及びRのCF樹脂を3層重ねた突起381は、光をほと んど透過しないのでBMとして作用する。このようにし て完成したCF基板16をTFT基板16とスペーサ4 5を介して貼り合わせることにより、図189のような 起381をそのままBMとして利用する例を説明する。 構造を示す図である。図188の(1)に示すように、 u m 強布し、230° Cで1時間ポストペークした後、 I TO膜12を形成する。 更に、 (3) に示すように、 **よ沙型ワジメト(ツプフイファーイーメト社製:30-181** 1) を約1. 0~1. 5μ田勧布し、プリペーク級フォ ない突起381を形成する。次に、(2)に示すよう 2 33

[0232] 第47 実権例から、第49 実施例では、C ラックであり、電圧が印加されない非面案部はほとんど このような点に着目してCF基板の製造を簡単にする奥 **歯倒であり、1つのCF樹脂、具体的にはB樹脂をBM** F樹脂を低ねてBMを形成する例を説明したが、ネガ塑 液晶を挟持するVA方式の液晶表示装置は、ノーマリブ は、ノーマリホワイトの場合には問題になるような光透 過率のものでも使用できる。すなわち、BMはある程度 として使用する。これでも表示品質としては問題を生じ **近い光澄過率であればよいといえる。 第50 安施例は、** 光を透過しない。そのため、非國寮部を選光するBM 40

【0233】図190は、第50突施例におけるCF基

8

ブンで1時間ポストペークする。その後、1 TO膜を成 版の製造工程を説明する図であり、図191は第50奥 1001,09-1001) の2色のCF 故語を形成後、 本が慰日感 を含む数外額を300m』/cm² 臨光し、アルカリ現 膜し、更に強度配向膜を形成する。すなわち、R、Gの れることになる。従って、BMを形成して磁光する必要 極度のパネル構造を示す因である。 図190に示すよう ガラス抵板16上に、R、G(粒士ハント社駅:CB-**光在披脂(加士くソト社数:CB-1001) やメパソコーター** その後、ガラス拡板16の背面より、365mmの波長 **後嵌(右士ハント社製:CD) で現像し、230° Cのオー** C F 樹脂が形成されている部分以外にはB 樹脂が形成さ のある部分にはR、GのCF樹脂を形成しないようにし ておけば、猶光する必要のある部分にはB歯脂が形成さ もしくはロールコーターにより数右しプリベークする。

91の(2)は、(1)の点数の円部分を拡大した図で 【0234】図191の(1)に示すように、硝光する 必取のもるススタイン31、32の笹分や、TFTの街 32の幅に2枚の基板を貼り合わせる時~ージン●を加 分にBMとしてB棋脂39Bが形成される。なお、図1 もり、因示のように、 外四で沿すCF 空離光色(B 位 脂)382の幅を、TFT茲板17のパスライン31、 えた幅にすることにより、高国ロ母を得ることもでき

樹脂を最後に形成すると既に形成した樹脂上に最終形成 色の樹脂機りが発生しにくく効果的である。更に、一色 h、i線の強適率が、B数階>R数脂>G数脂であるた **め日毎胎を最後に形成したが、臨光感度の落い(臨光曲** の少なくてよい)CF独胎、既光故央協過母の高いCF 日に臨光数値の位置アライメントを一クの疑別し起い色 (過過光では一般にB>R>G) 故脂を用い、固数パタ **ーンと共にアライメントを一クを形成することも仕巻か** [0235] 第50與簡例では、一般に弱光被長の8、

これに対して、第51段指皮では、1TO膜の上にBM パッタし、その上に選光膜層としてCrを0.1μm組 [0236] 図192は、第51矩筋例のCF基板の構 **治を示す図である。従来の被品投示装置では、ガラス基** 板16の上に金属膜のBM34を形成し、その上にCF を形成する。第61 政施例においては、これまで説明し た実施例のように、ガラス基板16上にCF樹脂39を **ベターソニングした形成する。 必取に朽い秘里甲出代材** し、その上の図示の部分に路光膜383を形成する。例 えば、1丁〇貫12をマスクを介して0.1μm程度ス 度成膜する。更に、臨光膜層の上にレジストを厚さ1. 樹脂を形成し、その上に叉に I T O膜を形成していた。 を始右してもよい。女に、透明な1Tの膜12を成膜

9

いう効果がある。なお、1Tの膜12や遮光膜383の 方法であれば、1 TO膜12の成膜後、アニールして基 か行い、 南光膜383を形成する。 端光膜383はCr で導電性であり、ITO膜12との接触面積も大きいた **め、基板全体におけるITO膜12の抵抗を低くすると** 形成は、どのような方法で行ってもよい。例えば、従来 |Tの膜12とCr膜の成膜を一装置内で連続して行う ことが可能になり、洗浄工程が削減できるので、工程が 簡略化できる。従って、成膜装置を削減でき、装置も小 板先浄を行いこ - 膜を成膜するが、第51 東施例では、

F樹脂を形成した後、CF樹脂の境界部の構に別の樹脂 384を形成した上で、1TO膜12と避光膜383を 【0231】図193は、第51奥施例のCF基板の変 **形段を示す図むもる。図1930 (1) むは、300C** 形成している。図193の(2)では、図190で説明 した年50 安施例と同様に、20のCF推脂39Rと3 9 Gを形成した後、B樹脂を1. 5 μm程度強布し、背 **西欧光し、現像して平坦な安面を形成した。その上に1** CF層の按面が平坦であるため、ITO膜の断線がなく なり、更に基板全体における1Tの膜12の抵抗を低く TO膜12と遮光膜383を形成する。これであれば、

【0238】なお、磁光膜383の下の樹脂384又は 39Bとして、反射率の低い着色樹脂を使用すれば、遮 光部の反射率が低くなり、液晶投示装置の外光の反射を より低反射にすることが可能である。更に、磁光膜38 3の下の樹脂384又は39Bとして、猫過毎の低い樹 色樹脂を使用すれば、遮光部の透過率が低くなり、液晶 扱示装置を高コントラスト化することが可能である。

CF樹脂34Bを形成する時にパターンニングする必要 がないため、その分高値なパターンニング可能な観光装 コストも低域できる。図194は、第51奥施例の変形 例を示す図であり、遮光膜上に蟄布するレジストにあら かじめ被品層の厚さを制御するスペーサを混入すること **により、 アジメトのパターソーソグ役、 仕種の形状に形** 成した嚆光膜上にスペーサ45が形成される。 これによ 【0239】また、図193の(2)の構造であれば、 置を使用する必要がなくなり、穀偏投資を少なくでき、 り、スペーサの散布工程が不要になる。

[0240] 図195は、第51東臨例の変形例のCF 色像性の突起387が形成される。このようなCF基板 基板を示す図である。この奥施例では、第51 奥施例に おいて、ITO膜12にCrを成膜し、その上にレジス トを踏布した後、端光膜383をパターンニングして曙 光する時に、ドメイン規制手段として働く突起の部分も --枯にパターンニングする。そして、現像及びエッチン グを行った後、レジストを剝離せずそのまま残す。 これ により、CF茲板16にはドメイン規制手段として働く を使用して、図196のような構造のパネルが実現され

8

基板16では、CF層を形成した後、アクリル樹脂など の平坦化剤を強布して表面を平坦にした後1下の膜の電 が生じるので、1Tの膜をスパッタリングした場合、ス めの個を有しないものをトップコート無しのCF基板と パッタの方向に異方性があるため、各CFの平坦な部分 にはITO膜が密に付くのに対して、各CFの間の臨み **園みの部分に付いた1丁O膜には平坦な部分の1丁O膜** [0241] 第47実施例などで説明したように、CF 極12を形成していた。しかし、工程の簡略化のために この工程を省略する場合がある。このような平坦化のた と、次のような問題を生じる。各CFの間の部分に鑑み の部分には、ITO膜が繋に付いてしまう。このため、 **呼んでいる。トップコート無しで電極12を形成する**

るようになる。次に散明する第52実施例では、配向膝 の容利のCF届への入り込みを防止するために各CF間 [0242] このため、CF基板上に垂直配向膜を塗布 (ペーク) を行うまでの間に配向膜に含まれている溶剤 プリペークを行っても内部に残り、組み立てた後に出て が生じると、数示むらが発生する。 第51 奥施例のよう が、様の部分からCF層に入り込む。入り込んだ溶剤は きて配向膜表面にクレータなどを生じさせる。クレータ に、各CF間の隣にクロムなどの遮光層を設ければ、こ れにより配向膜の溶剤のCF層への入り込みは防止でき あるいは印刷する場合、塗布/印刷後からプリキュア の様に散けた樹脂を突起として利用する。

より大きな隙間があいていることになる。

れ、境界部分の下には選光膜34が形成されており、上 には低極用の1丁の膜12が形成されている。(2)の [0243] 図254は、第51炭植倒の敷形倒のCF ると、(4)のように磁光膜34の部分に突起390が 形成される。突起390は、垂直配向膜の塗布時には溶 後は、画案の境界に散けられたCF基板側の突起20A のように、ガラス基板の側から紫外線を照射し、現像す 剤のCF届への没入を防止する。更に、組み立てられた **基板の製作方法を示す図である。(1)は、トップコー** ように、ポジフォトレジスト389を設布する。(3) ト無しのCF基板であり、RGBの各CF層が形成さ

からの服明光を被晶パネル110を一様に服明する光に [0244] 以上、本発明の液晶表示装置のパネル構造 を生じることなしに良好な品質で見ることができる。液 図である。図198に示すように、液晶パネル100に からも表示される画像を、高いコントラストで略闘反転 晶パネル100の後ろには、光頌114と、光圀114 について説明したが、このようなパネルに適した応用例 を説明する。図197は、本発明の被晶表示装置を使用 した製品の倒であり、図198はこの製品の構成を示す は扱示面111があり、これまで説明したように視角枠 性が良好で正面からだけでなく、大きな角度假いた方向

するためのライトボックス 1 1 3 が散けられている。

特開平11-258605

【0245】図197に示すように、この製品では、牧 **ホスクリーン1100部分が回復可能になっており、用 治に応じて模型のディスプレイとしても、練型のディス** プレイとしても使用できる。このために、45度以上傾 けたことを検出するスイッチが散けられており、このス イッチの状態を被出した複型のディスプワイとして敷が を行うか、模型のディスプレイとして扱示を行うかを切 タの酷出を90度異なる方向から行う機構等が必要であ り換えるようになっている。このような切り換えを行う ためには、画像校示用のファームメモリからの教示が一 るが、このための技術は広く知られているので、ここで は説明を省略する。

装置では視野角は狭いため、大きな投示図面にすると周 辺部に対する視野角が大きくなり周辺部が見にくいとい 扱示装置は大きな視角でも高いコントラストの数示が略 ない。図197のような製品では扱示画面の長い方の周 の液晶要示装置であれば視野角が大きいため、十分に適 【0246】本発明の液晶表示装置をこのような製品に 適用した場合の利点について説明する。従来の液晶投示 **った問題が生じていた。しかし、本発明を適用した被晶 飼が反転することなく見えるためこのような問題が生じ** 辺部に対して視野角が大きくなる。そのため、このよう な製品には液晶表示装置は使用できなかったが、本発明 用可能である。

20

して4つの90。ずつ方位の異なる領域と主として2つ の90度ずつ方位の異なる領域に分割する装置を示した 【0247】これまで説明した奥塩例では、配向を主と が、これらを本発明に適用した場合について考察する。

配向を90。ずつ方位の異なる4つの質核に分配した場 合には、ほぼ全方向について良好な視角等性が得られる ので、配向の方向をいずれた設定しても特に問題は生じ て図199の(1)に示すように配置した場合、数示が 良好に見える視角は、左右方向と上下方向共に80。以 ない。例えば、図46に示す突起パターンを画面に対し 上であるため、回転して突起パターンが図の右のように なっても特に問題は生じない。

9の(2)に示すように、突起パターンを固面に斜めの [0248] これに対して、配向を180。 方位の異な る2つの領域に分割した場合には、配向分割した方向の 視角特性は改善されるが、それに90。異なる方向はあ まり視角特性が改替されない。そのため、左右方向と上 下方向にほぼ等しい視角特性が必要な場合には、図19 \$

3、寿子分離工程504、保護関形成工程505、画券 電極形成工程506、及び組み立て工程508の順で行 **しいて簡単に説明する。一般に、被品パネルの製造工程** [0249] 次に、本発明の液晶表示装置の製造工程に は、図200に示すように、基板の洗浄工程501、ゲ 一ト電極形成工程502、動作層連被膜形成工程50 方向に走らせることが望ましい。

2

S

し、私光域のパターンの観光、現像、エッチング、知識

5 m E 監視スパンコート部などの数倍が扱い 位一に数倍

光する突起パターン観光工程513と、突起以外の部分 を除出する現像工程514と、残った突起を焼成するポ メトペーク工程215で構成される。第1段結倒で説明 アジストが配向職と反応する可能相が有り、ポストペー われるが、絶縁性の役割を形成するのであれば国報館権 るプリペーク工程512と、突起の部分を残すように臨 したように、この後の工程で行われる配向膜形成工程で クエ狙515では、それを考慮して、ある程度高温で焼 成を行う事が望ましい。その場合、突起の断面が精緯状 フジスト包括11월5117、包括したフジスト外部成本 形成工程506の後で、突起形成工程507を設ける。 【0250】図201に示すように、突起形成工程は、 に包録すれば配向の安定性も増す。

で形成する場合の倒であるが、安起パターンを印刷で形 スロール605上に均一に段限され、現策された推語符 合にもほぼ同じ工程で行われるが、鬼極にスリットを形 で、面景電極にスリットを設けるようなパターンを形成 れる。この後、焼成などの処理を行う。他にも微小なべ [0251] ドメイン拠倒平吸とした個みを形成する場 もに、**収穫ペターンをAPR**粒脂敷のファキシブルな凸 5、ドクタロール606及び印刷ステージ602と当動 れた辞被が印刷ステージ602上の基板609に転写さ 一ンを形成する方法を示す図である。図202に示すよ 版604に形成し、これを版刷と呼ばれる大きなロール 603の被固に固定する。 版画はアニックスロール60 **した回信する。 飲煙形成用 ポリイミド 独語 落板 が アイヌ** 嵌は凸版604に転写され、凸版604の凸部に転写さ 図201に示したのは、役組パターンを掲光柱レジスト 成することもできる。 因202は、凸版印刷で突起バタ ペンサ60~セアニックスロール605上に対下される と、ドクタロール606により引き伸ばされてアニック それらを使用して突起パターンを形成できれば、低コス すればよいので、俊起形成工程501は必要なくなる。 ターンを印刷で形成する方法が各種専用化されており、 成する場合には、図200の回案電極形成工程506 トで飲料スターンや形成できる。

P T 基板を貼り合わせた後、被品を注入するが、VA型 [0252] 次に、上下基板を貼り合わせた後の、液晶 TFT方式のLCDはセル厚が狭く、液品往入の時間が パネルへの被晶の往入処理を説明する。 図18 で説明し たように、被品パネルの組み立て工程で、CF基板とT **嵌品柱入の時間をできるだけ伍くすることが鈕まれてい** 長くなるが、突起を散けるため液品注入の時間が長く、

[0253] 図203は、液晶インジェクション茁入数 615を接続し、液品脱泡加圧タンク614から液晶を 置の構成を示す図である。この装置の詳しい説明は省略 するが、被品パネル100の被品在入口に住入コネクタ 共給する。それと同時に、彼品の夢気口に排気コネクタ

ル100内を放圧して液晶が注入され易くする。 排気ロ いら排出される液晶は、液晶トラップ619で気体と分 [0254] 第1 奥施例では、図18に示すように、突 **覧20は直線状で、パネル100の長辺に平行な方向に** 赴っていた。そのため、液晶の注入口102は、突起2 0に垂直なパネルの短辺に散け、排気ロ103は注入ロ 102が散けられるのと反対側の短辺に散けた。同様

に、図204の(1)及び(2)に示すように、突起2 のが直接状で、パネル100の短辺に平行な方向に走っ である場合も、被晶の注入ロ102は、突起20の延び ている場合には、被晶の注入ロ102は、突起20に垂 直なパネルの長辺に設け、排気ロ103は注入ロ102 に、排気ロ103は注入ロ102が散けられるのと反対 い。また、図205に示すように、突起20がジグサグ る方向に垂直なパネルの辺に散け、図206に示すよう が散けられるのと反対側の長辺に散けることが留まし 側の辺に散けることが留ましい。

の液晶と垂直配向膜を使用した場合には、電圧無印加時 いためこの部分に気泡が混入していても発見することが て扱示品質を低下させる恐れがあるため、注入口付近の 気向も発見する必要がある。そこで、本発明の液晶設示 ラックマトリクス34の外側の注入口101付近にも配 とがあり、気泡が混入すると投示不良を起こす。ネガ型 に無表示になるが、液晶に気泡が殺入してもその部分は ない。そのため、電極に電圧を印加して自表示にし、黒 **喧殴していた。しかし、液晶の注入口付近には気極がな** 装置では、図207に示すように、表示領域121とブ 面120を散け、この部分でも気泡の混入を検出できる [0255] ここで、篏晶の注入時に気泡が混入するこ **肌安示になるため、そのままでは気焰の混入を発見でき** 数示の部分がないことで、気泡が強入していないことを できなかった。この毎分に気泡があると、いずれ拡散し ようにしている。 2

西工租における汚染が大幅に低波される。従って、铣浄 工程の一部を省略できるという利点がある。しかし、使 スリットなどのドメイン規制手段を用いる A A 古式の被 品扱示装置は、ラピング処理を行う必要がないので、生 用するネガ型(n型)液晶は、通常使用されるポジ型に **氏べた有磁値に対する距形駄杆が聞く、棒にポリウレタ** ン系樹脂や皮膚に対しては弱く、接示不良を引き起こす という問題が生じている。投示不良は、汚染された液晶 [0256] これまで説明したように、突起及び痛み、 の比柢抗が低下することが原因と思われる。

[0257] そこで、まずどのような大きさのポリウレ 図208は、VA方式の被晶パネルである。2枚の基板 せ、一方にスペーサ45、他方にシール材101を形成 16と17に垂直配向膜を形成した後、一方の基板に大 きさが10μm塩度のポリウレタン米樹脂をいくつかの タン系樹脂や皮膚であれば扱示不良になるかを聞くた。

(セルギャップ) 形成により、面積を広げ15μ田角に **内がり、ポリケフタン米種脂100名中心として0.**5 ~2mmの範囲で液晶汚染による数示不良が認められ の結果、ポリウレタン米樹脂100は、熱及びセル厚 して貼り合わせ、液晶を注入してパネルを製作した。

【0258】ポリウレタン系樹脂100の大きさを変化 させて、液晶の汚染質域の大きさを調べた結果を図20 れば問題ないとすれば、ポリウレタン系樹脂の大きさは 発生する。ポリウレタン系樹脂の混入量と比柢抗の低下 の関係を聞べた。図210は、ゲートがオンの状態を想 定して、図211に示す液晶画紫の等価回路の周波数枚 010、9.1×1011、9.1×10120の場合の周波 数に対する契効電圧の変化を示す。これから、液晶の框 抗値の低下が実効電圧の低下を生じることが分かる。実 9に示す。パネル上で0、3mm角以内の投示以上であ 5μm角以下にする必要がある。これは皮膚についても 同じであった。上記のように、ポリウワタン系樹脂や皮 **書は液晶の比柢抗を低下させ、それが原因で表示不良を** 存性の計算結果を示す図である。グラフは、液晶画案の 所以上の比柢抗の低下で投示の異常が発生することが分 際の表示に関係する1~60Hzの周波数値囲では、

液晶抵抗が2桁以上低いと、60H2で黒しみが現れ始 [0259] 図211と図212は、被晶画繋が電荷を 9. 1×1011、9. 1×1012の場合に、一旦審測 る。なお、参考として、配向膜だけが存在する場合の例 故電現象にはほとんど寄与しない。図212は、図21 を示す。配向膜は抵抗が大きく、時定数が大きいので、 保持している状態を想定して、抵抗が9.1×10¹⁰、 1の0.2mg以下の部分を拡大して示す。これから、 した。監備をどれだけの時間で放電するかを示す図であ めることが分かる。

書により抵抗が2~3 桁低下すると問題になることが分 モル比で1/1000租度で比抵抗が桁程度低下するこ 【0260】以上のことから、ポリウレタン茶樹脂や皮 かる。次に、フェニルウレタンを液晶に入れた後、超音 故を10秒かけ、その後故置して上澄み液の比柢抗を遡 定した。この結果から、ポリウレタン系樹脂の混入量が とが分かった。 【0261】以上のことから、ポリウレタン深樹脂や皮 書の混入量をモル比で1/1000以下にすれば、表示 **ひらは問題を生じないレベルであることが分かった。ボ** リウレタン系樹脂や皮膚の混入量を上配のようなレベル 内のボリケンタン米樹脂や皮膚の浮遊フペルを上記のフ 以下にするには、液晶パネルを製造するクリーンルーム **み立て工程の前に純木で基板表面を洗浄する工程を設け** ヘルに対応したクリーン度にする必要がある。更に、

称室中11-258605

€

【0262】以上、ドメイン規制手段で液晶の配向を分 割するVA方式の液晶表示パネルの実施例について説明 した。すでに説明したように、視角特性を向上させる方 缶として、位相塾フィルムを使用することが知られてい る。次に、図55に示したような1回繋内で液晶の配向 方向を毎しい割合で4分割するVA方式の液晶投示パネ **いに適した位相登フィルムの特性と配置の奥施例を説明**

構成を示す図である。図213に示すように、2枚の基 **基板12と下基板13のラピングの方向を180。 異な** こおいて、パネルを斜め80。までのあらゆる方位から 時に路闕反転を生じる視角領域を図215に示す。これ こおけるコントラストが低く、かなり広い視角範囲にお 板の上に形成した配種12と13の間に液晶を挟搾する ことにより、彼晶パネルが奥曳され、両側には吸収軸が の誘電率異方性を有する液晶を使用し、図示のように上 ようにしたVA方式の液晶投示パネルである。この装置 見た時の毎コントラスト曲線を図214に、8路鋼駆動 5の結果から0°、90°、180°、270°の方位 **【0263】図213は、VA方式の液晶パネルの基本** 互いに直交する2枚の偏光板11と15を配置する。こ こで使用される液晶パネルは、垂直配向膜を形成し、角 **らせ、値光板11と15の吸収軸に対して45。をなす** いて階間反転が生じることが分かる。 9

5年コントラスト曲様を図217に、8階閻騒動時に階 徐来のVA方式に比べて、略閻反循については改都され ているがまだ不十分であり、コントラストについてはあ [0264] 図216に示すように、図55に示すよう な突起パターンが形成された2枚の液晶基板91と92 で構成される液晶パネルを使用した液晶投示装置におけ **匈反転を生じる視角倒域を図218に示す。これでは、**

まり改替していないといえる。

阪平8-259872号で、ラピングにより配向分割さ ている。しかし、突起、臨み、回奔電極のスリットで配 [0265] 本出願人は、怜願平8ー41926号、そ **れを優先権の基礎とする特願平9-29455号及び特 れるVA方式の液晶投示装置において、位相差フィルム** を散けることにより視角特性が改替させることを開示し 向分割する場合については、何ら官及していない。

【0266】以下、突起、盤み、電極に散けたスリット により各回券内で配向分割するようにしたVA方式の後 晶表示装置における視角特性を、位相登フィルムを散け フィルム面内方向の屈折傘をnx、ny、厚さ方向の屈 折率をnz とした時、本発明において使用する位相登フ イルムでは、nx , ny ≥n: (但し、nx =ny =n ず、本発明において使用する位相登フィルムについて、 図219を参照して説用する。図219に示すように、 ることにより更に改善する場合の条件を説明する。ま

【0267】にごで、nr >n, =nr の関係が成り立 1 は除く)の関係が成り立つ。

20

20

618を投稿し、排気用の真空ポンプ620で液晶パネ

[0269] 東に、nr >nr >nr の国家が成り立つ 【0268】虫た、n゚=n, >nェの脳保が成り立つ 位相数フィルムを、本明細律ではフィルム面の治験方向 イルムを通過することにより、厚さ方向にR d = ((n 位相盤フィルムを、本明細審では2軸性を有する位相登 ルムと呼ぶ。この場合には、nx >ny であるからx方 位在数フィルムの厚さをdとすると、このሷの一幅性フ 以降、女の一種和フィケオのリタゲーションかつした物 フィルダといい、以降、このフィルるを却に2種和フィ **疸のリタゲーション☆((n』+n〃)/2−n』)** d に光学的に食の一種性を有する位相強フィルムといい、 合には、厚さ方向のリタゲーションを指すものとする。 nv) q (個し、nx >nv の時)、フィルムの厚さ方 以降、このフィアムや単に包の一種在フィアムと呼ぶ。 * + n k) /2 - n k) dのリタゲーションを生じる。 向を避相軸と呼ぶ。位相殻フィルムの厚さをdとする と、フィルム面内方向のリタゲーションは(nx ー

【0270】図220は、本発明の第52実施側の被品を分する サが数置の構成を分す図である。 基板 91と92の一方 のCF 基板の液晶に面する側には、カラーフィルタや共 過程値(ペタ電値)が形成され、他方のTFT基板の液 品に面する側には、TFT業子やパスラインや回発電値 が形成されている。 基板 91と92の液晶に面する側に は、過度配向材料を低等印刷により盤布に、180°C で橡皮することにより器値配向膜が形成されている。 語 面配向膜の上に、ポジ型感光型保護が特点をスピンコート により盤布し、ブリペーク、露光、ポストペークによ り、図55に示した姿質パターンが形成されている。

(0271) 基板91と92とは、底径3、5ヵmのスペーサを介して貼り合わされ、角の路電車與性を有する 被由材料を対入し、嵌品ペネルとしている。図220に示すように、第52段路例の液品数示数層は、第1の値 光板11と、第1の正の一整性フィルム94と、被3ペネルを構成する2枚の基板91と92と、第2の正の一個性カイいる。なお、第1の正の一整性フィルム94の過去なにいる。なお、第1の正の一整性フィルム94の過去数11の級収略と低交し、第2の正の一整性フィルム94の過去数11の級収略と低交し、第2の吸吸电と成交下表ように配置されている。

[0272] 第52英語例において、第1及び第20元の一輪性フィルム94のリタデーションRoとRiをわれぞれ110mとした場合の、等コントラスト曲線を図221に、8階間駆動時に路間反転が生じる複角領域を図22に示す。図217及び図218上域して明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が大幅に広がり、路間反応は全範囲で生じなくなり、複角特性が大幅に改善された。

【0273】ここで、図220の構成で、第1及び第2の正の一輪性フィルム94のリタデーションRe とRt をさまざまに変化させて視角棒性を聞べた。 国へろ方符 は、Re と Rt を変化され、パネルの右上 (45。方位)、 左上 (135。方位)、 左下 (225。方位)、 右下 (315。) において、コントラストが10になる 内壁を水め、Re と Ri の座標上でその角度が同一値になる Re と Ri の底を観で描んだ時高級グラフを図223に示す。 なお、パネルの右上、 在上、 右下、 ちの 名の 3に示す。 なお、パネルの右上、 在上、 右下、 ちの 40分割にがしてあると思われる。 配向分割による4つの領域が

[0274] 図217において、45°、135°、225°、315°の方位で、コントラストが10になる角度は39°であり、図223において、コントラストが10になる角度が39°以上となるRe とRiの組合せては、位相粒フィルムを使用した効果があるといえる。図223において、コントラストが10になる角度が39°以上となるのは、Re とRi で以下の条件が溢される時である。

【0275】R1 S450nm-R0、R0-250n30mSR1 SR0 +250nm、0SR0 及び0SR1 また、被由セルのリタデーションムn・dを凝用的な範囲で変化させ、双にツイスト角を0。~90。の範囲で変化させ、同様にR0を作と変わらないにとが確認された。

[0276] 図224は、本発明の第53英越例の被晶表示装置の構成を示す図である。第52英越例と異なるのは、2枚の第1と第2の正の一軸性フィルム94が第1の運光板11と液晶パネルの間に配置され、2枚の正の一軸性フィルム94が第0年数11に隣接する第2の正の一軸性フィルムの連相軸に第1の偏光板11の吸収軸に直交するように配置されている点である。

[0277] 第53英語倒において、第1及び第2の正の一種性フィルム94の債相独RoとRiをそれぞれ10nmと270nmとした場合の、毎コントラスト曲線を図225に、8階回路動降に階層反極が生じる投資質を図226に示す。図217及び図218と比較して明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が大幅に広がり、路辺反衝の生にる範囲も大幅に縮かされ、視角等性が大幅に改かされた。

(42)

梅田平11-258605

[0278] 第52実施例と同様に、図224の構成で、第1及び第2の正の一輪性フィルム94のリタデーションRoとRoをRtで強化を住て独角棒性を聞くた結果を図227に示す。図227で示された棒性は、図222と同じであり、コントラストが10になる角度が39が1上となるのは、RoとRiで以下の条件が適たされる時である。これから、コントラストが10になる角度が39が1上となるのは、RoとRiで以下の条件が適たされる時である。

[0279] 2Re −170nm≤Ri ≤2Re +28 0nm, Ri ≤−Re /2+800nm, 0≤Re æU 0≤Ri

[0280] 図228は、本発明の第54実結例の液晶投示装備の様成を示す図である。第52装結例と異なるのは、液晶パネルと第1の値光板11の間に第1の角の一軸性フィルム95を、液晶パネルと第2の値光板15の間に第2の負の一軸性フィルム95を配置する点であの間に第2の負の一軸性フィルム95を配置する点であ

[0281] 第54 実施倒において、第52 実施倒と回復に、図228の構成で、第1及び第2の負の一種性フィルム95の厚さ方向のリタデーションRe とRi をさまざまで変化させて視角棒性を聞べた結果を図29に示す。図229で示された棒性は、図223と同じであり、コントラストが10になる角度をRe とRi の庭標上で棒面線グランとしたものである。これから、コントラストが10になる角度が39。以上となるのは、ReとRi で以下の条件が強たされる時である。

30

【0282】Ro +RI ≤500nmにて、第54契結倒でも、液晶セルのリタデーションムロ・台を製用的な範囲で変化させ、ムロ・台を製用的な範囲で変化させ、なのも最近対象件の上限との関係を置くた。その結果を図230に示す。これより、液晶セルのムロ・台をRicとすると、台位は整フィルムのリタデーションの和の最適条件は、

1. 7×Rtc+50nm以下である。

[0283]また、この条件はコントラストに関する格性であるが、同様に階層反應についても最適条件を検討した。コントラストの場合と同様に、図228の様式で、第1及び第2の角の一種性フィルム95の厚む方向のリタデーションRoとRrをままざまに変化させて、福園反転を生じる角度が52°である。図23において路園反転が生じる角度が52°以上となるRrの条件では、路園反転が52°以上となるRrの条件では、路園反転が52°以上となるRrの条件では、路園反転が52°以上となるRrの条件では、路面反抗に関して位油整フィルムの效果があるといえる。図231において、路面反抗が40℃、路面が1に続いて、路面反标が生じる角度が、2023において、路面反応が生じる角度が

猫たされる時である。

[0284] Ro + Ri ≤345nm 次に、液晶セルのリタデーションムn・dを実用的な範囲で変化させ、ムn・dと最適条件の上限との関係を聞べた。その結果を図232に示す。これより、最適条件の上限は、液晶セルのムn・dによらずにほぼ一定であり、各位相差フィルムのリタデーションの符の最適条件は350nm以下である。 [0285]コントラストが10となる角度は50°以 レであることが選ましく、略調反応や採用的な搭品セル のムn・4についても考慮すると、各位相差フィルムの リタデーションの和は、30nm以上270nm以下で あることが選ましい。また、ツイスト角を、0°から9 0°の範囲で変化させて同級に聞くた結果、最適条件に 変わりがないことが分かった。

(0286] 年55 東海岡は、図228の第54 東海圏の疾患表達図の集場において、第1及び第2の角の一種性フィルム95の一方を除いたものである。 毎55 度 超剛において、1枚の角の一種性フィルム95のリタデン・ションを200mとした場合の、毎コントラスト曲線を図23元、8階関駆動等に密図反転が生じる投資 超減を図234に、第いコントラストが40に20次名に、第いコントラストが40に20次名に、第いコントラストが40に20次母になが、40になる最適条件及び格回反についての表面を含むして、第54次を表して、10になる表過条件及び格回反についての表面を含むして、第54次を表すといくしての表面を表して、第54次を表すを表すといっての表面を表して、40分子・ションを有する1枚の角の1種性フィルムを使用すればよいことが分かっ

[0287] 第56英節例から第58英節例は、正の1 軸性フィルムと負の1軸性フィルムを超み合わせて使用 する実施例であり、配置の方法を各端の変形例がある が、第56英施例から第58英臨例に示す構成が効果が あることが分かった。図235は、本務明の第56英 例の液晶表示装置の構成を示す図である。第52英態例 と異なるのは、液晶パネルと第1の隔に配置される第10匹の1軸性に

1 軸性フィルム95を使用する点である。 40 【028】第56英語例において、正の一軸性フィルム94のフィルム面内方向のリタデーションR。を150nmとした場合の、等コントラスト曲線を図236に、8 路間距離時に路間反転が生じる投角領域を図237に示す。図217及び図218と比較して明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が大幅に広がり、路間反転の生じる範囲も大幅に離り、路間に続かる

れ、彼角徐佐が大幅に改争された。 【0289】第56英稿例でも、コントラストにらいた 最適条件を彼討した。コントラストに関する最適条件を

20

8

52° 以上となるのは、Ro とRi について次の条件が

図238に示す。図238に示された内容は、図223 と同じである。図239は、本発明の第51段協倒の筱 品投示数量の構成を示す図である。 第52 実施例と異な るのは、被品パネルと第1の偏光板11の間に、正の1 **磐和フィルム94を配置し、この間の18和フィルム9** 4と第1の個光板11の関にに気の1幅和フィルム95 を配置した点である。 正の一軸性フィルム 9 4の遅柏軸 は第1の偏光板11の吸収軸に直交するように配置され [0290] 毎57段施例において、田の一智柱フィル 494のブイルム固化が巨のリタゲーションRo を50 ョンRI を200nmとした場合の、等コントシスト曲 様を図240に、8時間駆動時に時間反転が生じる視角 阪城を図241に示す。図217及び図218と比較し て明らかなように、高いコントラストが得られる範囲が n m、魚の一種科フィルム95の耳さ方向のリタゲーツ 大幅に広がり、時間反転の生じる範囲も大幅に縮小さ れ、故名称在が大幅に改革された。

最適条件を検討した。コントラストに関する最適条件を **他在フィルム95を配置し、この句の144 打ァイルム9** 5と第1の偏光板11の間にに近の1幅性フィルム94 図242に示す。図242に示された内容は、図223 と同じである。図243は、本発明の毎58英徳剣の被 品投示数置の構成を示す図である。 第52英施例と異な るのは、彼昭ペネルと第1の億光板11の間に、負の1 **か配置した点である。 吊の一位在フィルム 9 4 の逆右位** [0291] 毎57英極囱でも、コントラストについて は第1の偏光板11の吸収軸に直交するように配置され [0292] 第58 段極ወにおいて、圧の一種柏レィル 494のフィルム国内方向のリタゲーションR1 を15 ションRo を150nmとした場合の、毎コントラスト 曲線を図244に、8路側駆動時に路側反転が生じる視 角質模を図245に示す。図217及び図218と比較 して明らかなよかに、極いコントリストが待られる絶国 0 n m、魚の一種柏フィルム95の厚さ方向のリタゲー が大幅に広がり、路間反転の生じる範囲も大幅に縮小さ 机角特性が大幅に改替された。

496を配置し、液品ペネルと第2の個光板15の間の [0293] 好58災焰倒でも、コントラストについて 最適条件を検討した。コントラストに関する最適条件を 因248に示す。因246に示された内容は、因223 と同じである。図247は、本発明の第59実施例の液 るのは、彼品パネルと第1の個光板11の間に、面内方 田の1 輪供フィルム94が鞍がれている点である。位柏 位フィルム96の×替に第1の億光板11の吸収軸に直 品投示数閏の構成を示す図である。 第52 東越倒と異な **向の風折暈をnェ、nァ、厚さ方向の屈折傘をnェとし** た時に、nr 、nr るnrの関係を在する位相殻フィル

トラスト曲線を図248に、8階調駆動時に階調反転が [0294] 第59英稿倒において、位相船フィルム9 6の×恼を避垢恤、すなわちnx >ny とし、フィルム 面内方向のリタゲーションRxxを55nm、厚さ方向の リタゲーションRvzを190nmとした場合の、毎コン 生じる視角領域を図249に示す。図217及び図21 8と比較して明らかなように、痛いコントラストが得ら れる範囲が大幅に広がり、階間反転の生じる範囲も大幅 に縮小され、視角特性が大幅に改善された。

(n, ーnz) dと定殺する。第59実施例でもコント ラストについてRxzとRvzをさまざまに変化させて最適 条件を検討した。コントラストに関する最適条件を図2 50に示す。図250に示された内容は、Ro とRi が それぞれRxzとRvzに対応する以外が同じである。これ [0295] ここで、Rxz= (nx -nz) d、Ryz= 以上となるのは、RxzとRvzについて以下の条件が摘た らの結果から、コントラストが10になる角度が39° される時である。

9

m, Rrz≤-Rxz+1000nm, 0≤Rrz, 0≤Rxz [0296] Rxz-250nmSRyzSRxz+150n 位相登フィルム96の面内方向のリタデーションをR o 、厚さ方向のリタデーションをR1 とすると、

20

.. (n, 1≥n $R_0 = (n_x - n_y) d = R_{XZ} - R_{YZ}$ 1 のとき)

... (n, ≧n $R_0 = (n_y - n_x) d = R_{YZ} - R_{XZ}$ のとき)

 $R_1 = ((n_x + n_y)/2 - n_z) d = (R_{XZ} +$ Rv1) /2 の関係が成り立つため、Rxz、Rvzに関する最適条件は 以下のように毎き換えられる。

8

軸性位相登フィルムの遅相軸が隣接する偏光板の吸収軸 と直交するように配置することが望ましい。 液晶セルの 下、厚さ方向のリタゲーションが500nm以下で、2 n・dと最適条件の上限との関係を翻べた結果、面内方 向のリタゲーションの最適条件は、液晶セルのAn・d 5.1に示す。これより、厚さ方向のリタデーションの最 菌条件は、液晶セルのΔn・dをRlcとすると、1.7 リタゲーションムn・dを東用的な範囲で変化させ、Δ 一方、厚さ方向の位相登の最適条件は液晶セルのΔn・ dに依存する。液晶セルのΔn・dと厚さ方向のリタデ **ーションの最適範囲の上限との関係を観べた結果を図2** によらずに常に250nm以下であることが分かった。 **かなわち、個内方向のリタゲーションが250nm以** [0297] Ro \$250nm, Rt \$500nm 40

牧配置した構成について回復に最適条件を聞べた。その 5 との間の少なくとも一方に位相登フィルム96を複数 方の側又は両側の第1の偏光板11又は第2の偏光板1 **結果、各位相強フィルム96の面内方向のリタデーショ** [0298] なお、図247の構成で、液晶パネルの-

×Ric+50nm以下である。

/がそれぞれ250 n.m以下で、且つ各位相強フィルム 96の**厚さ方向のリタデーションの和が1.7×Rtc**+ 50mm以下である場合が最適条件であることが分かっ

>nz) が考えられ、そのいずれかを単独あるいはそれ [0299] また、ツイスト角を0。~90。の範囲で 変化させて同様に最適条件を翻べたが、それぞれの最適 軸性フィルム(nx >n, =nz)、負の一軸性フィル 条件は敷むらなからた。フィルム96としては、圧の一 ム (nx = ny > nz)、二種在フィルム (nx > ny ぞれを組み合せて用いる場合が可能である。

ョン (厚さ方向の位相差が通常約50nm) は本発明の [0300] 以上、被晶パネルを構成する2枚の基板の 液晶に面する側に突起列を散けて画案内で配向分割する が、個みや画楽電極のスリットで配向分割する場合も同 梭の条件で視角特性を改替できる。また、本明細番にお て、実際の偏光板の構成で用いられている、偏光子を保 ける偏光板は理想的な偏光板として配述してある。従っ 鞭するフィルム(TACフィルム)が有するリタデーシ 位相差フィルムが有するリタデーションと合成して扱う 場合の最適な位相整フィルムの条件について説明した べきことは自明である。

件を具備させることによって、見かけ上は位相登フィル Cフィルムが本発明の追加すべき位相差フィルムと同等 例について説明したが、本発明には他にも各種の変形が 【0301】すなわち、TACフィルムに本発明での条 ムの配散をなくすこともありうるが、この場合にはTA に作用することは言うまでもない。以上、本発明の実施 可能であり、特に突起パターンや形状などは、適用する 液晶表示装置に応じて各種の変形例があり得る。

\$ 【0302】以上、本発明をTFT型液晶接示装置に適 反射型やプラズマアドレッシングのLCDにも適用可能 用した実施例を説明したが、本発明はこれ以外の液晶表 示装置にも適用可能である。例えば、TFTでなく、反 能動衆子としてMIM珠子などのダイオードを使用した シリコンを使用するものとポリシリコンを使用する両方 **方式にも適用可能であり、TFT方式でもアモルファス 射型として使用されるMOSーFET方式のLCDや、** に適用可能である。また、凝過型のLCDだけでなく、

[0303]

S型で必要であったラピング工程と、ラピング後洗浄工 現角特性を改良した I P S型L CDは応答速度が十分で が、本発明を適用すればこれらの問題を解決し、IPS 型LCDの視角特性を有すると共にTN型LCDを復ぐ む答速度のLCDが実現できる。しかも、それぞれの基 仮に突起又はھみを散けるだけで実現できるため、製造 面でも容易に実現できる。しかも、従来のTN型や1P 【発明の効果】従来のTN型LCDは視角範囲が狭く、 なく動画表示には使用できないなどの問題点があった

特開平11-258605

€

母が不要になる。これらの工程は配向不良を生じる原因 となっていたので、歩留りや製品の信頼性を高めるとい

[0304] 更に、説明したような条件で位相登フィル ムを使用することにより、視角的性を大幅に改替するこ とができる。特に、最適な条件では、広い視野角で高い コントラストになり、路間反転も生じなくなる。 [図面の簡単な説明

【図2】 TN型LCDの視野角による画像の変化を説明 【図1】 T N型 L C D のパネル構造と動作原理を配明す る図である。 9

【図3】IPS型LCDを説明する図である。

する図である。

【図4】IPS型LCDを例とした観察における座標計 の定義を示す図である。 [図5] IPS型LCDにおける階間反転倒域を示す図

【図6】 I P S型LCDにおける路額の変化と路間反転 である。

を示す図である。

[図7] VA(Vertically aligned)方式とその問題点を 説明する図である。 2

【図8】ラピング処理の説明図である。

【図9】本発明の原理を散明する図である。

【図10】 突起による配向の生成を説明する図である。

[図11] 突起の形状例を示す図である。

【図12】本発明の液晶配向を実現する方式を示す図で

【図13】第1実施例の液晶パネルの全体構成を示す図

【図15】第1実施例の突起パターンを示す図である。 [図14] 第1 奥施例のパネル構造を示す図である。

【図16】 第1 実施例における周辺部の突起パターンを 下す図である。 【図18】第1実施例のパネルの液晶注入口の配置を示 F図である。

【図17】 第1 奥施例におけるパネル断面図である。

【図19】第1実施例の突起形状の奥測値を示す図であ

【図20】第1 実施例での広答選度を示す図である。 【図21】第1奥施例での応答遊度を示す図である。

【図22】第1奥施例での視角特性を示す図である。

[図23] 第1実施例での視角特性を示す図である。 [図24] 第1 実施例での視角特性を示す図である。

【図25】第1 東施例で位相登フィルムを使用した場合 【図26】 第1 奥施例で位相整フィルムを使用した場合 の視角特性を示す図である。

[図27] 突起部分での溺れ光の発生を説明する図であ

5。 【図28】第1奥施例で突起の高さを変化させた時の透

S

143

8

女するように配置される。

83

年の発化を示す図である。	'n
図29】第1英雄例で突起の高さを変化させた時のコ	[B 2 8]
トラストの変化を示す図である。	国を示す
図30】第1数超例での突起の高さと白状態の透過率	[10 9 20]
	- T-

[図31] 第1 東趙倒での突起の高さと県状態の透過率

[図32] 第1英趣例での突起の高さとコントラスト比 の職碌を示す図わせる

[図35] 第3段施例の突起パターンの他の例を示す図 [図33] 第2政施例の突起パターンを示す図である。 第3英雄例の突起パターンを示す図である。 の国保や示す図わめる。 [図34]

【図36】突起上での液晶分子の配向を示す図である。

【図39】 第5寅梅奥の回菜鵯極パターンを示す図であ 【図38】 年5 牧箱倒のパネル構造を示す図である。 [図37] 第4英施例の突起形状を示す図である。

【図40】スリット依殻部における配向分布の例を示す

【図41】 第5段施例での突起とスリット部におけるド メインの略缶やボナ図かせめ、 【図42】 第6 英施のでの役割と包括のスリットの形状 を示す図である。

【図43】第6英類例での突起とスリット部におけるド メムンの路供やボナ図かもん。 [図44] 祭6英施例の液品投示装置における国発部の 【図45】 第6段施奥の国数配摘パターンを示す図であ 中国図を示す図である。

【図49】 第6 政施例の回募電極パターンの変形例を示 【図47】 第6 奥施例での視角特性を示す図である。 [図48] 第6段施例での視角特性を示す図である。 【図46】気6は極度の国珠街の野街図である。

【図50】本発明の第7東施例の回路電極パターンと構 **むを示す図である。**

【図51】本発明の第8契施例の被晶投示装置における 国幹部の平面図を示す図である。

[図53] 第8実施例におけるTFT茲板の製作方法を 【図52】 第8英簡更の国殊色の퇃旧図である。 以明する図である。

【図54】 第8 奥施例におけるTFT基板の製作方法を 説明する図である。

【図55】本発明の第9段施例の突起パターンを示す図

【図57】 第9 実施例の突起パターンの変形例を示す図 [図56] 第9段施風の国際部の平面図である。

【図58】 気徳エッジかの母ぞ気味の影響を示す図かめ

| ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合の間

】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合にお 【図61】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合にお ける範値エッジ部の配向を示す図である。

[図62] ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合にお いて応答滋度の低下する部分をの断面である。 、て応答速度の低下する部分を示す図である。

【図63】本発明の第10奥施例の基本構成を示す図で 91 【図64】第10奥施例における突起列パターンを示す 図である。

【図65】第10英施例における特徴部分の詳細図であ

【図66】紫外線の照射による配向方向の変化を説明す

【図67】第10奥施例の変形例を示す図である。 る図である。

【図68】 望ましいエッジと突起の関係を示す図であ

2

【図69】 塩ましいエッジと鑑みの関係を示す図であ

【図70】直線状の突起の望ましい配列を示す図であ

【図71】本発明の第11奥施例における突起パターン

[図72] 画案毎に不選続の突起を設けた例を示す図で を示す図である。

【図73】本発明の第12実施例における突起パターン

な示す図である。

30

【図74】第12英施例の変形例を示す図である。

[図15] 第12英雄例の変形例を示す図である。 [図16] 本発明の第13英雄例における突起パターン を示す図である。

【図77】第3実施例の衡面図である。

[図79] 本発明の第14奥施例の突起パターンとCS 【図78】補助容量の作用と電極構造を示す図である。

【図80】第14英福例の歿形例を示す図である。 戦極を示す図である。

【図81】 第14 製植剣の敷形剣を示す図いもる。

\$

[図83] 本発明の第15奥施例の突起パターンを示す 【図82】第14 実施図の変形図を示す図である。 図である。 【図84】第15英雄例における液晶の配向変化を説明

【図86】 第15 東施例での中間間の応答速度及び比較 【図87】他のVA方式の中間間の応答滋度を示す図で 【図85】第15奥施例での提角特性を示す図である。 のためのTN方式の中間観応答速度を示す図である。

[図88] 第15実施例の突起パターンの変形例を示す 図である。

[図89] 第15実施例の突起パターンの変形例を示す

[図90] 第15奥施例の突起パターンの変形例を示す 図である。

【図91】第15実施例の突起パターンの変形例を示す

【図92】本発明の第16実施例の突起構造を示す図で 【図93】第16実施例の突起パターンを示す図であ

[図94] 本発明の第17実施例のパネル構造を示す図

[図95] 本発明の第18実施例のパネル構造を示す図

[図96] 本発明の第19奥施例のパネル構造を示す図

【図91】本発明の第20実施例のパネル構造を示す図

[図98] 第20実施例の変形例のパネル構造を示す図 である。

20

[図99] 第20奥施例の変形例のパネル構造を示す図

[図100] 第20奥施例の変形例のパネル構造を示す 図である。 【図102】突起を有するパネル断面図と組み立てによ

【図101】本発明の第21実施例のパネル構造を示す

[図103] 本発明の第22実施例のパネル構造を示す る配向分数への影響な示す図かある。

[図104] 本発明の第23実施例のパネル構造を示す |図105||本発明の第24実施例のパネル構造を示す 図である。

[図106] 第24実施例の構造を応用した突起パター ソやドヤ図わめる。

[図108] 突起間隙と応答速度の関係を測定するパネ |図107]| 本発明の第25実施例のパネル構造を示す **小の構造を示す図である。**

[図112] 本発明の第26実施例のパネル構造を示す [図110] 突起間隙と透過率の関係を示す図である。 【図111】 第25実施例の動作原理の説明図である。

[図109] 突起間隙と応答速度の関係を示す図であ

特開平11-258605 9

|図1 1 5 | 液晶の光学異方性の液長分散を示す図であ [図114] 通常の突起パターンを示す図である。

【図116】本発明の第27奥施例の突起パターンを示 [図117] 印加電圧と透過率の関係の突起間際による F図である。

[図118] 本発明の第28実施例の突起パターンを示 語を示す図である。 す図である。

【図119】本発明の第29奥施例の突起パターンを示 下図である。

[図121] 本発明の第30英施例の突起形状を示す図 【図120】第29英徳闽の回珠体造を示す図である。

[図122] 突起の高さを変化させた時の透過率の変化 を示す図である。

【図123】突起の高さを変化させた時のコントラスト の変化を示す図である。

【図124】突起の高さと白状態の透過率の関係を示す 図である。 【図125】 突起の高さと異状態の強過率の関係を示す 図である。

【図121】本発明の第31奥施例の突起形状を示す図 【図126】第30奥施例の変形例を示す図である。

[図128] VA方式の液晶パネルのツイスト角と液晶 てある。

【図129】 VA方式の液晶パネルの白投示の相対輝度 と液晶のリタデーション ∇ n d の関係を示す図である。 層の厚さの関係を示す図である。

【図130】VA方式の篏晶パネルの角故長透過率と篏 【図131】配向分割NA方式の液晶パネルの間隙と応 晶のリタゲーション V n d の関係を示す図である。

【図132】配向分割NA方式の液晶パネルの間隙と開 答速度の関係を示す図である。

[図133] 本発明の第32突施例のパネル構造を示す 口母の関係を示す図である。

[図134] 第32実施例の変形例のパネル構造を示す 図である。

【図135】本発明の第33実施例のTFT基板の構造 を示す図である。 図である。

【図136】第33英施例の突起パターンを示す図であ 【図137】本発明の第34奥施例のパネル構造を示す [図138] 第34 東施例の突起パターンを示す図であ

【図139】本発明の第35英施例のTFT基板の製作 方法を示す図である。

[図140] 第35奥施例の変形例のTFT 基板の構造

8

[図113] 第26英施例のパネルの視角特性を示す図

-94-

-45-

【図141】本発明の第36英施例のTFT茲板の製作

力法を示す図である。

[図166] スペーサを散けた従来のパネル構造を示す

【図167】 本発明の第43突施例とその変形例のパネ [図168] 第43英施例の変形例のパネル構造を示す う構造を示す図りもる |図142| 気値上の防電体による問題を説明する図で

[図169] 第43契施例の変形例のパネル構造を示す 図である。

[図143] 本発明の第37政施例の突起構造を示す図

【図170】本発明の第44奥施例の液晶パネルの製作 図である。 9

【図171】第44英値例におけるスペーサの散布密度 方法を示す図である。

【図145】本発明の第38契施例の突起構造を示す図

【図144】第37英施例の突起の製作方法を示す図で

【図172】第44英施例の液晶パネルにおけるスペー サの散布密度と力を加えた時のむらの発生の関係を示す とセルギャップの関係を示す図である。

図である。

【図147】 焼成塩度によるアジストの原油形状の変化 【図148】鎌倉トレジストの原団形状の既保や示す図

を示す図である。

[図146] 焼成による突起形状の変化を示す図であ

【図173】 突起にイオン吸着能力を搾たせるための路 [図174] 突起にイオン吸が能力を持たせるための添 加材料の化学式を示す図である。

日材料の化学式を示す図である。

[図175] 本発明の第45英施例のCF基板の構造を ☆す図である。

2

【図150】本発明の第39英施例の突起製作方法の一

例と製作された突起を示す図である。

【図151】 第39英簡例の突起製作方法の他の例を示

【図149】突起部の做子と配向膜の強布における問題

を示す図である。

【図176】本発明の第46契施例のパネル構造を示す

[図177] 第46英施例の変形例のCF基板の構造を 習である。

【図152】第39英施例の突起製作方法の他の例を示

十四つかる。 す図である。

ラフである。

十図である。 す図である。

[図153] レジストの繋外模観光による設置を示すグ

示す図である。

[図178] 第46英施例の変形例のCF基板の他の構 歯皮やボヤ図である。

【図179】 第46 突結例の変形例のCF 基板の他の権 位例を示す図である。 30

【図180】第46英雄母の変形例のCF基板の他の構 位例を示す図である。

【図155】 第39 収施例の役配製作方法の他の例を示

【図154】 第39 英施例の突起製作方法の他の例を示

【図158】 第39英海側の突起型作方法の他の例を示

す図である。

【図157】 第39 契施例の突起製作方法の他の例を示 【図158】図157の方法の温度変化条件を示す図で 【図159】第39英稿例の突起製作方法の他の例を示

【図181】第46英施例の変形例のCF基板の他の模 [図182] 第46英徳岡の変形倒のCF基板の他の模 歯倒を示す図である。

【図183】本発明の第47実施例のCF基板の突起 BM形成方法を示す図である。 位例を示す図である。

[図184] 第47 実施例のCF基板の突起・BM形成 り法を示す図である。

【図185】第47東施例のパネル構造を示す図であ

ŝ

[図160] ブラックマトリクスを有する従来側のパネ

す図である

[図161] 本発明の第40突縮例のパネル構造を示す

う食道や歩十四かめる。

【図186】本発明の第48英施例のCF 基板のBM製 作力法を示す図である。

[図187] 第48英施例のパネル構造を示す図であ

【図188】本発明の第49英施例のCF 基板の製作方 弦を示す図である。

[図163] 本発明の年41段梅殿の湖光パターン (ブ

【図162】第40実施寅の役組パターンを示す図であ

【図189】 類49 契施例のパネル構造を示す図であ

【図190】本発明の第50奥施例のCF基板の製作方

S

【図165】本発明の第42段施例の回案と突起パター

ンやボナ因わせる。

|図164| 年41段施段の野田図である。 ワックマトリクス)を示す図である。

缶を示す図である。

8

【図191】第50突施例のパネル構造を示す図であ

[図192] 本発明の第51実施例のCF基板の構造を

[図193] 第51 奥施例の変形例を示す図である。

【図197】本発明の液晶パネルを応用した扱示装置を 【図195】第51実施例の変形例を示す図である。 【図194】第51英施例の変形例を示す図である。 【図196】第51東臨倒の変形例を示す図である。

【図198】本発明の液晶パネルの応用例における投示 技能の格成を示す図である。

【図199】本発明の液晶パネルの応用例における突起 **ネターンの回物やボナ図かめる。**

[図200] 本発明の液晶パネルの製造工程を示すフロ 【図201】本発明の液晶パネルの突起形成工程を示す フローチャートである。 ーチャートである。

[図202] 印刷により突起を形成するための装置の構 **衣を示す図である。**

【図205】本発明の液晶パネルでの突起に対する注入 [図204] 本発明の液晶パネルでの突起に対する注入 [図203] 液晶注入装置の構成を示す図である。 ロの配置例を示す図である。

[図206] 本発明の液晶パネルでの突起に対する注入 ロの配置例を示す図である。 ロの配質例を示す図である。

[図207] 本発明の液晶パネルでの注入口付近の電極 構造を示す図である。 【図208】本発明の液晶パネルでポリウレタン米樹脂 [図209] ポリウレタン系樹脂の大きさと液晶汚染質 が従入した場合の投示異常の発生を示す図である。 **成の大きさの関係を示す図である**. 【図210】 比抵抗の整による周波数に対する奥効電圧 【図211】 比柢抗の差による電荷の放電時間のシミュ の低下を示すシミュワーション結果を示す図である。 フーション結果を示す図わめる。

【図212】 比抵抗の쒚による電荷の放電時間のシミュ 【図213】VA方式の液晶表示装置の構成を示す図で フーション結果を示す図らめる。

【図215】VA方式の液晶表示装置において路觸反転 【図214】 VA方式の液晶投示装置におけるコントラ が生じる複角領域を示す図である。 ストの視角特性を示す図である。

【図216】ドメイン規制手段を有する新しいVA方式 [図217] 新しいVA方式の液晶表示装置におけるコ パネルを使用した表示装置の構成を示す図である。

【図218】新しいVA方式の液晶表示装置における階 【図219】位相登フィルムの特性を説明する図であ **関反転の視角体性を示す図である。**

特国中11-258605

₹

【図220】本発明の第52英施例の液晶表示装置の構 **衣を示す図である。**

【図222】 第52英施例の液晶投示装置における路間 [図221] 第52実施例の液晶投示装置におけるコン トラストの視角特性を示す図である。

[図223] 第52実施例の液晶投示装置における斜め から見たコントラストが所定値になる角度の位相登量に 反転の視角特性を示す図である。 けする変化を示す図である

【図225】第53実施例の液晶表示装置におけるコン トラストの視角特性を示す図である。 我を示す図である。

【図224】本発明の第53奥施例の液晶表示装置の構

【図226】 第53奥施例の液晶按示装置における路閣 反転の視角特性を示す図である。

【図227】 第53英施例の液晶数示装置における斜め から見たコントラストが所定位になる角度の位相登量に 20

【図228】本発明の第54英施例の液晶表示装置の構 対する変化を示す図である。 成を示す図である。

【図229】第54英雄例の液晶扱示装置における斜め から見たコントラストが所定値になる角度の位相整量に

【図230】第54英施例の液晶投示装置におけるコン 対する変化を示す図である。

トラストに関する最適条件の液晶のリタデーション量に

[図231] 第54 東施例の液晶表示装置において路間 反転を生じない限界角の位相登掛に対する変化を示す図 対する変化を示す図である。 である。

【図232】 第54 実施例の液晶要示装置における路口 反転に関する最適条件の液晶のリタゲーション書に対す

【図233】 本発明の第55奥施例の液晶接示装置にお けるコントラストの視角特性を示す図である。 る変化を示す図である。

【図234】 第55英施例の液晶表示装置における路調 【図235】本発明の第56英施例の液晶数示装置の構 反転の視角特性を示す図である。

[図237] 第56実施例の液晶表示装置における路額 【図236】第56実施例の液晶投示装置におけるコン トラストの視角特性を示す図である。 成を示す図である。

【図238】第56奥施例の液晶表示装置におけるコン トラストに関する最適条件の液晶のリタゲーション動に 反転の視角特性を示す図である。

[図239] 本発明の第57奥施例の液晶表示装置の構 対する変化を示す図である。

8

ントラストの視角特性を示す図である。

-48

20、20A、20B…ドメイン規制手段(突起)

2

[図248] 第59英施例の篏品投示装置におけるコン

点を示す図である。

【図249】 祭59英海伊の彼品安示牧庫における昭園

トラストの视角や性を示す図である。

【図250】 第59 実施例の被品表示装置におけるコン トラストに関する最適条件の被品のリタゲーション位に 【図251】第59英類例の被品投示装置におけるコン

反転の視角特性を示す図である。

16、17…ガラス基板

18、19…電極

21…ドメイン規制年段 (スリット)

2 3 …ドメイン規制手段 (編み)

22…垂直配向膜 31…ゲートバス 32…アドレスパス

33...TFT 34…萬光数 41...

35…CS配極 42… ドレイン

トラストに関する最適条件の液品のリタゲーション費に 【図252】本発明の第32英施例の被晶パネルの特性

なする安化を示す困である。 の親定結果を示す図である。

対する変化を示す図である。

46…スペーチ

[図253] 突起にイオン吸着値力を控たせる処理を行

[図]

2

[図13]

图

1

梅翔平11-258605

<u></u>

【図254】本発明の第51段施例の変形例の被晶パネ 【図255】 第2英施例の変形例の突起パターンと断面 [図256] 第2突施例の変形例の突起パターンを示す

【図240】第57契施例の液品投示装置におけるコン 【図241】第57英施例の被品表示装置における略調 【図242】 第57英施例の液品投示装置におけるコン トラストに関する最適条件の被品のリタデーション量に

2

トラストの初角俗性を示す図である。

反隔の視角や性を示す図である。

いの戦作力法を示す図である。

異道を示す図である。

った時のイオン密度の変化を示す図である。

【図257】第16英施例の変形例の突起パターンと断

図である。

【図258】第10英施例の変形例における補助突起の

配置を示す図である。

9

[符号の説明]

森国…6

11、15…個光板

12…CF側配極

13…回來的衙 14…被晶分子

五鋳造を示す図である。

[図243] 本発明の第58英施例の液晶投示装置の線

対する変化を示す図である。

【図244】第68英徳例の液晶投示装置におけるコン 【図245】 第58英施例の被品表示装置における路間 【図246】第58英施例の液品表示装置におけるコン トラストに困する最適条件の被品のリタゲーション型に 【図247】本発明の第59英施例の液晶投示装置の構

成を示す図である。

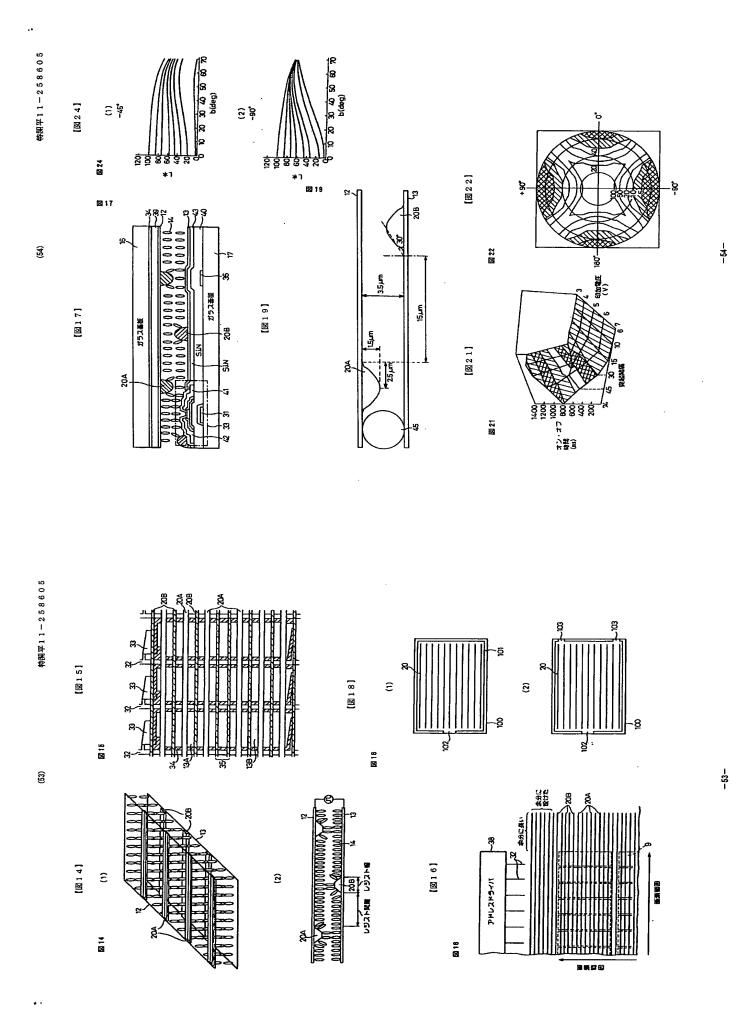
トラストの視角や性を示す図である。

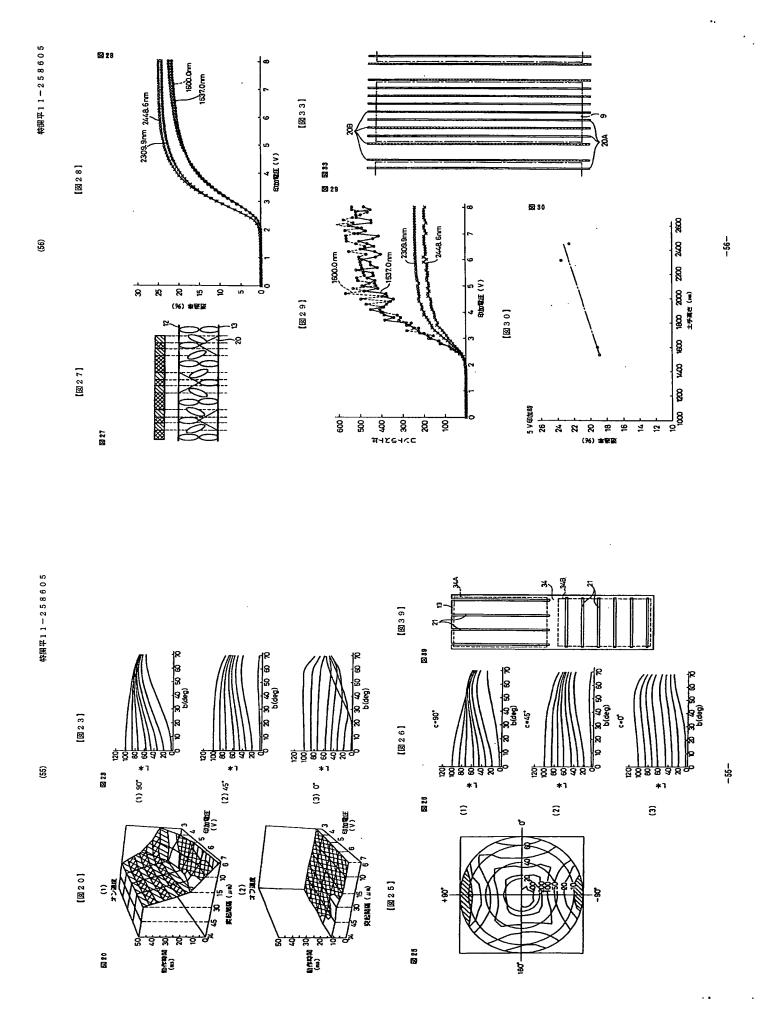
反極の社角体性を示す図である。

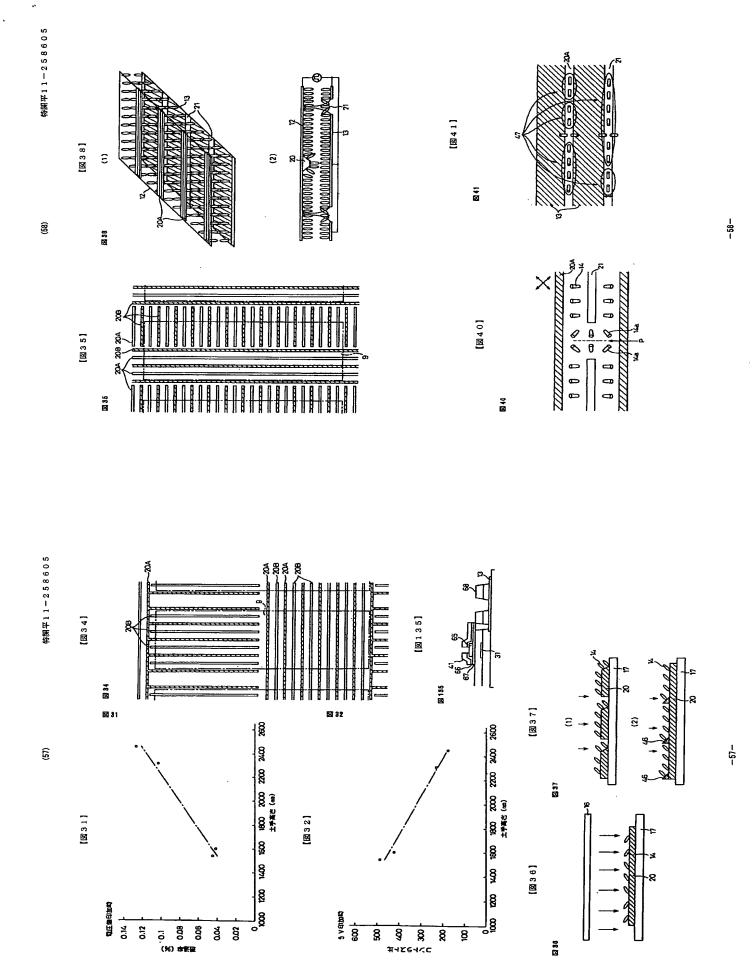
対する変化を示す図である。

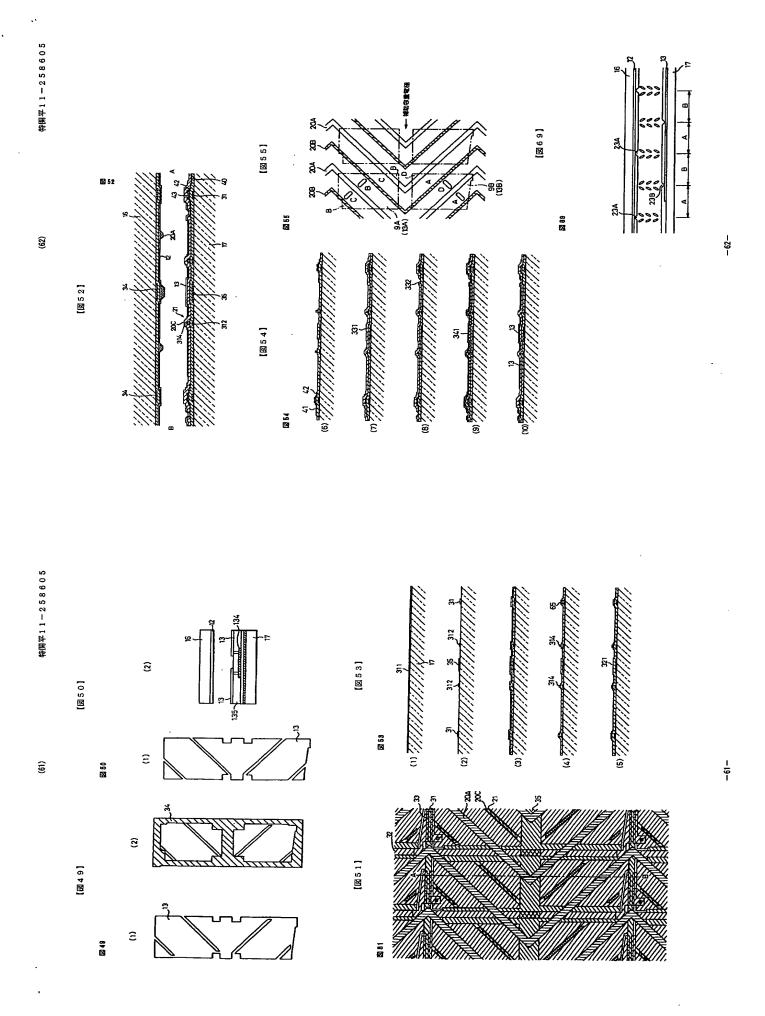
-49-

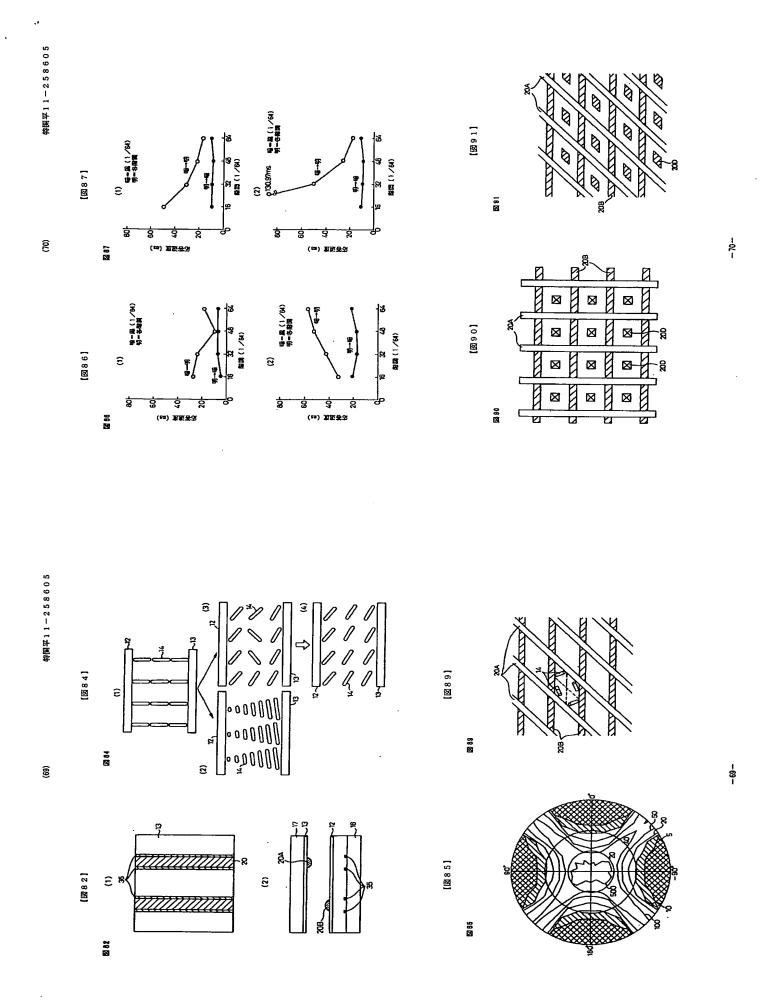
-20-

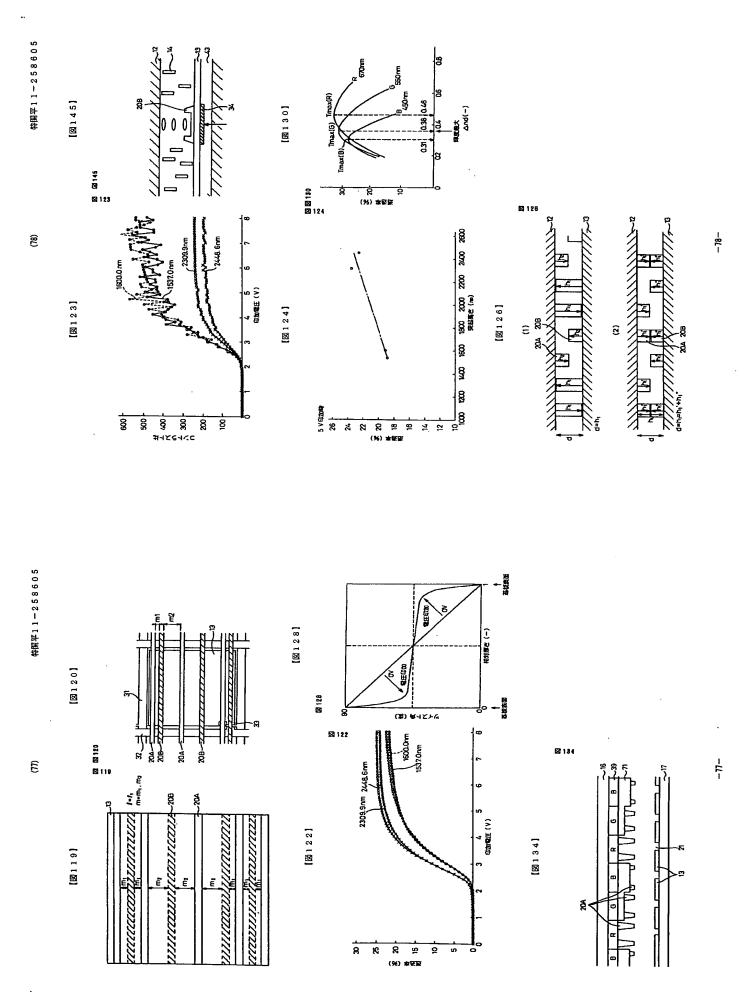


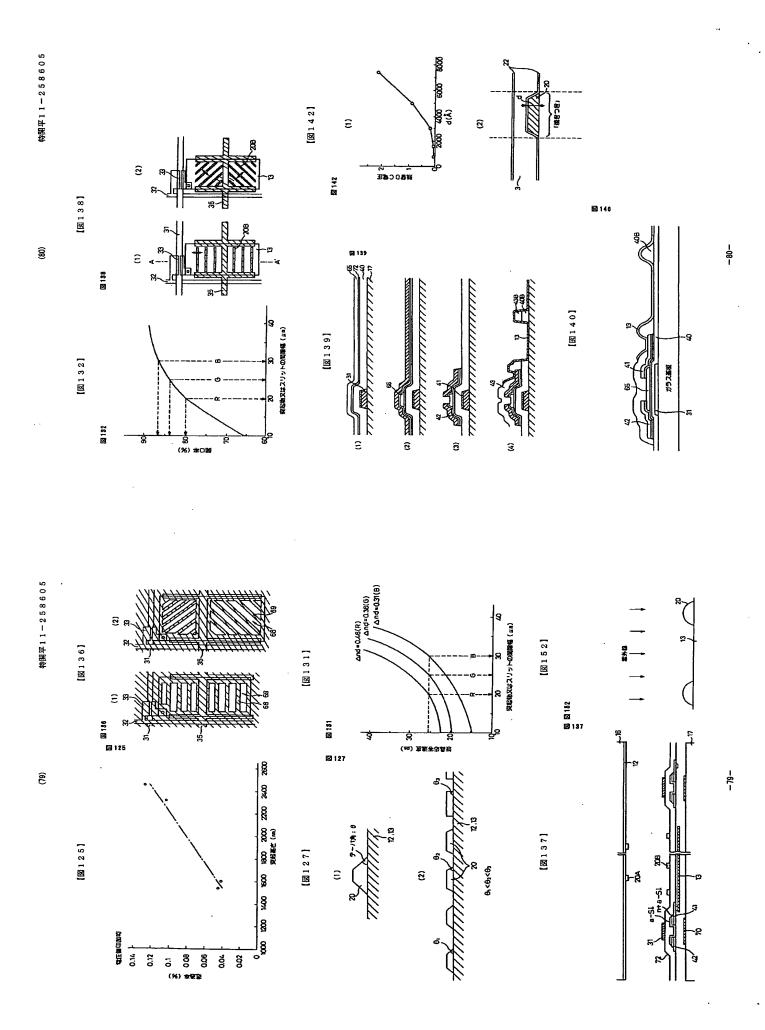


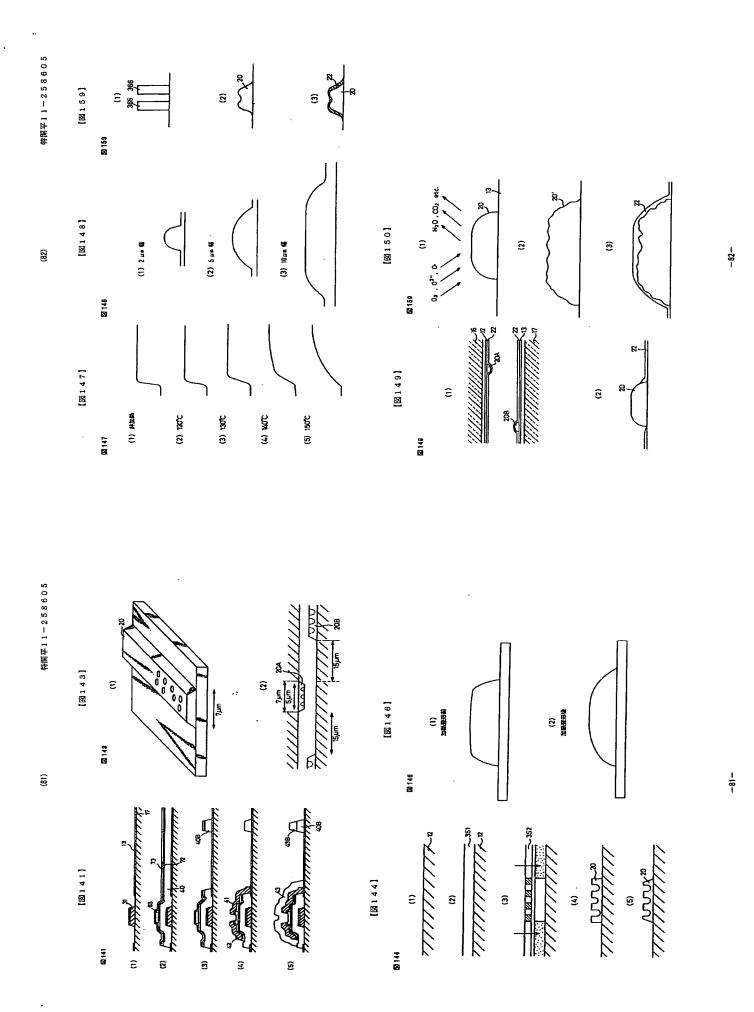












-98 -

--88--

Ξ

3

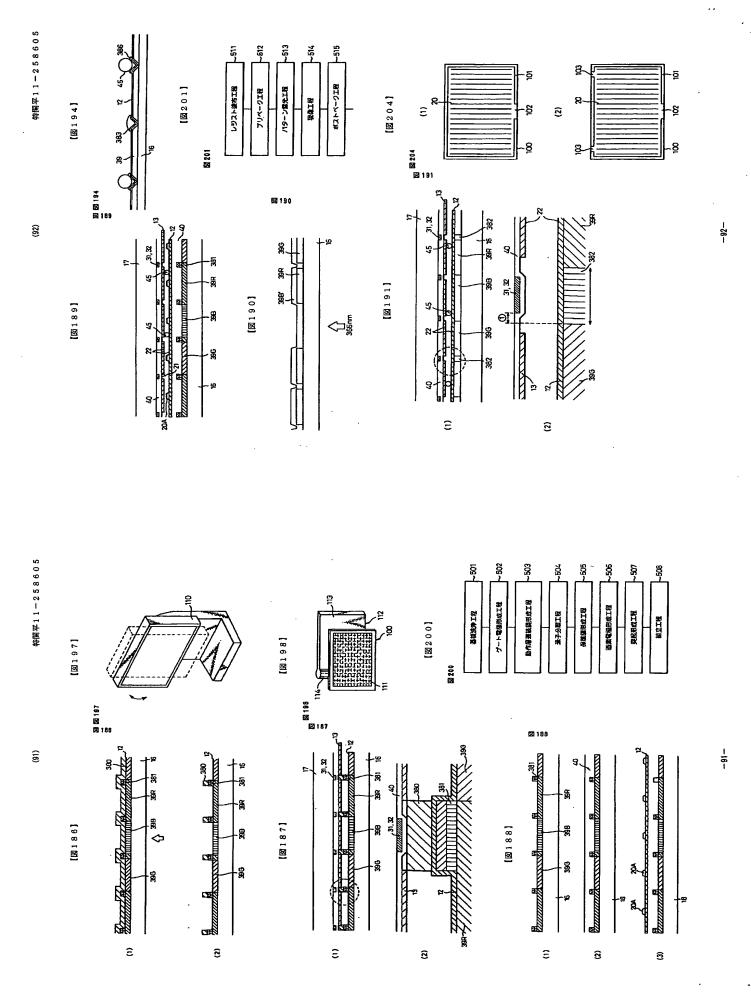
-87-

(2) 45.

ε

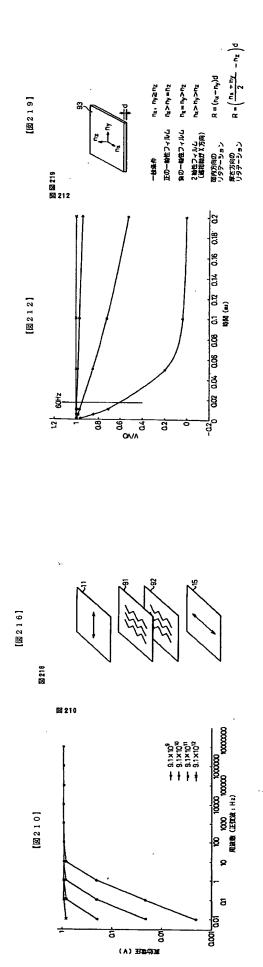
-06-

-- 68--



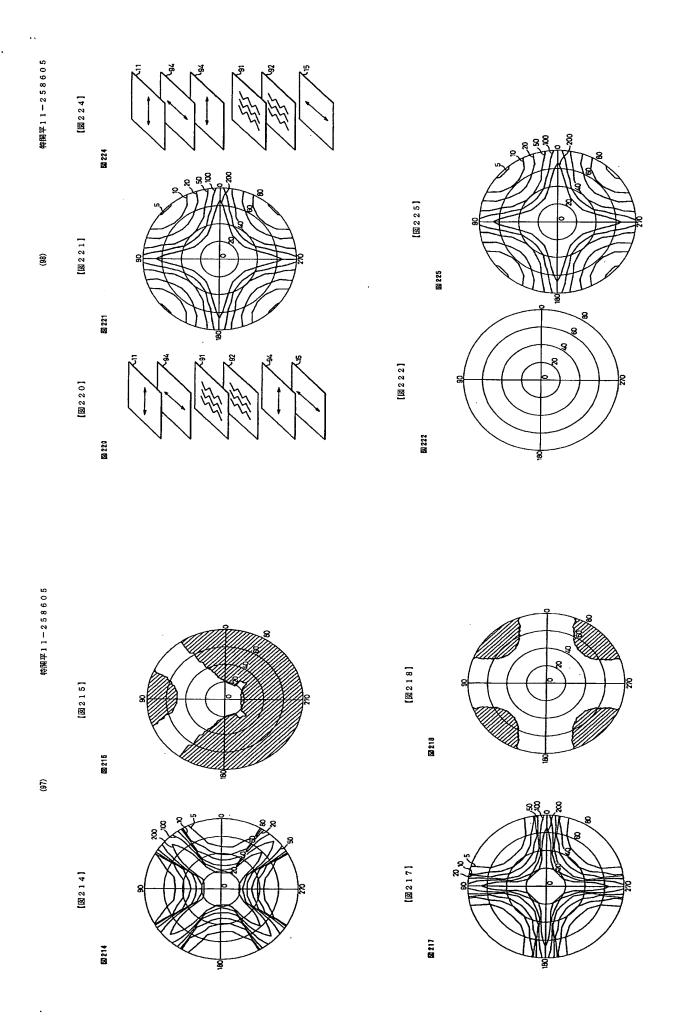


RUSTUR



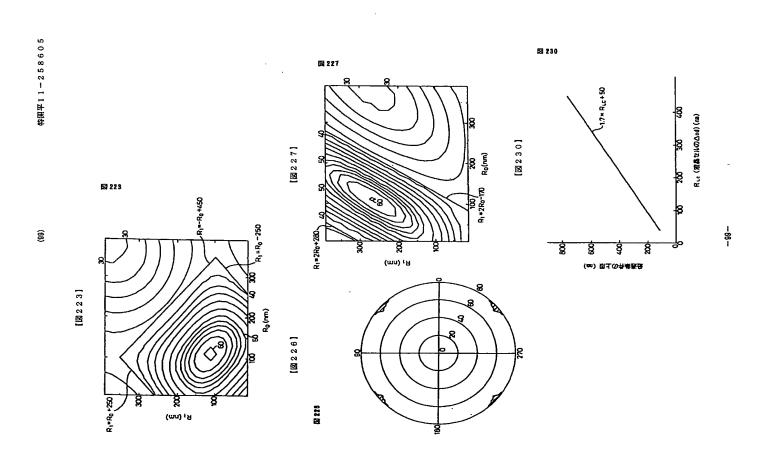
-96-

-96-



-6-

-86-



-102-

-101-

-104-

-103-

(mn)syA

-106-

-105-

2
0
9
œ
LQ.
C3
1
÷
_
Ħ
篋
100
堲
~

(10<u>7</u>

000007-1			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁百1番		1	小田中4丁目1番		第一四十二十二年	# T I C F L I C F		小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番			小田中4丁目1番	
1 + 15.2		(72) 発明者 間山 剛余	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1 与 位士通依式会社内	(72) 発明者 田沼 清怡	=	1号 富士通株式会社内	(72) 発明者 仲西 洋平	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1号 加士通株式会社内	(72) 発明者 田代 国広	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1号 富士语株式会社内	(72) 斑明岩 片岡 東洋	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番		(72) 発明者 大橋 1数	=	1	(72) 発明者 山口 久	=	中	(72) 発明者 泰重 理	=	<u>_</u>	(72) 発明者 古川 即朗	=	*	(72) 発明者 鎌田 豪	_	‡	(12) 始明的 田中 魏郑 神女三月,李明的一个一里,朱明一个一里,朱明一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个	1 本 一		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目	1号 富士通株式会社内	(72) 発明者 林 省吾	=	1号 富士通株式会社内	(72) 発明者 滝沢 英明	=	1.4	(72) 発明者 金城 毅	=	1.4	(72) 発明者 楠木 賦		日本 一位 一位十二位 一位
	ンの様の	岭取	平 9 (1997) 9 月 30日	質田 日本(JP)	特]][1]		近国 B本(JP)	佐々木 食幣 (种茶川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1. 专 加士通株式会社内	大田 (会) 日本	种奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1. 与 加士通株式会社内	数谷川 正 (种奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1号 富士通株式会社内		=	都士语株式会社内		=	富士道株式会社内		=	富士通株式会社内		=	加士通牒式会社内		=	加 士通株式会社内	好田 秋岛 计数据存储分子法由代本工程工程	计数字类型 医二十二十二十二二十二二十二二十二二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十	克文	种务川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	1号 富士通株式会社内	十田 移籍	种奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番	面株式会社内		島取県米子市石州府宇大塚ノ武650番地	设社米子佰士通内		=	富士通株式会社内		=	老女女 化超级子位 电子
	ンロントページの気や	(31)優先権主張番号	(32) 優先日	(33) 優先橋主張国	(31) 優先権主張番号	(32)優先日	(33)優先相主張国	(72) 発明者 4	**		(72) 発明者 ‡	••	, -	(72) 発明者 4	**		(72) 路明者 #	₹		(72) 郑明治 力	**		(72) 発明者 計	**		(72) 発明者 4	**		(72) 発明者 ョ	•		(72) 超明治 な	•	(72) 発明者 カ		_	(72) 発明者 9	4	-	(72) 発明者 4			(72) 発明者 B	**-		(72) 発明者 匝	4	•

-108

【公報福別】 特許法第17条の2の規定による補正の掲載 [張行日] 平成13年7月27日 (2001, 7, 27) [银門区分] 第6 皓門第2区分

【公開日】平成11年9月24日 (1999. [中通号数] 公開的許公報11-2587 [公開告号] **怜**開平11-258605

[出資母号] 你原平11-16319

1/13363 1/1337

[国际位件分数据 7 版]

[F 1]

9 1/1335 1/1337 **602F**

[姫出日] 平成12年8月10日 (2000. 8. [中校祖记事]

[年校禁己]

[梅正対象書類名] 明細審

【楠正対象項目名】砕貯請求の範囲

[補正方法] 変更

【存件費米の低阻】 4年内容]

方性が負の被品を抉やし、前配第1及び第2の基板の少 概品が配向する方向が複数の方向になるように規制する 【請求項1】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率級 なくとも一方に、前配液品に毎日を印加した時に、前配 ドメイン規例手段を備える被品パネルと、

析配被品ペネルの阿伽に配置された第1と第2の偏光板

なくとも一方に配置され、面内方向の屈折率をn』、 n 村配液品パネルと前配祭 1 又は第2の偏光板との間の少 n: (但し、n: mn, mn; は限く)の関係を打する 少なくとも1枚の位担強フィルムとを備えることを特徴 ,、厚さ方向の固折率をnz とした時に、nx, ny N とする液品数示数價。

方性が負の複品を挟やし、前配第1及び第2の基板の少 桜品が配向する方向が複数の方向になるように規制する 【酢水項2】 第1及び第2の二枚の基板間に豚電車段 なくとも一方に、前配液品に電圧を印加した時に、前配 **竹配被品パネルの阿伽に配置された第1と第2の偏光板** ドメイン処倒手段を備える被品パネルと、

なくとも一方に、少なくとも1枚の位相益フィルムとを 前配液品パネルと前配第1又は第2の個光板との間の少

向の租折率をn,及びn,とし、厚さ方向の屈折率をn 貸少なくとも1枚の位相強フィルムは、フィルム回内方 , とした母に、nx >ny =nz の国係を有することを

中徴とする液晶表示装置。

筱品が配向する方向が複数の方向になるように規制する なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 「酢水項3】 第1及び第2の二枚の基板間に豚電傘異 5性が角の液晶を挟搾し、前配第1及び第2の基板の少 ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

竹配液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板

前配液品パネルと前配第1叉は第2の偏光板との間の少 なくとも一方に、少なくとも1枚の位相登フィルムとを

: とした時に、nx = ny > nz の関係を有することを 貸少なくとも1枚の位相登フィルムは、フィルム面内方 向の屈折率をn,及びn,とし、厚さ方向の屈折率をn 6徴とする被品表示装置。

なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 液晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する [請水項4] 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 方性が角の液晶を挟搾し、前配第1及び第2の基板の少 ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

前記液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板

节配液品パネルと前配第1の偏光板の間に敷けられた第 1の位相登フィルムと、

竹配液晶パネルと前配第2の偏光板の間に設けられた第 2の位相鋭フィルムとを備え、

| 加配第1の位相登フィルムは、前配第1の偏光板の吸収 mと平行なフィルム面内方向の屈折率をny、それに垂 **宜なフィルム面内方向の屈折率をnx とし、厚さ方向の** 田折率をnz とした時に、nx >ny =nz の関係を有 帕記第2の位相登フィルムは、フィルム面内方向の風折 時に、nr = nr > nr の関係を有することを怜徴とす **率をnx及びnyとし、厚さ方向の屈折率をngとした**

【請求項5】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 5性が角の液晶を挟搾し、前配第1及び第2の基板の少 液晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する なくとも一方に、前配液晶に属圧を印加した時に、前配 ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

前配液晶パネルと前配第1の偏光板の間に設けられた第 前配液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板

前配第1の偏光板と前配第1の位相差フィルムの間に設 1の位相登フィルムと、

始と平行なフィルム面内方向の屈折率をny、それに垂 宜なフィルム面内方向の屈折率をnx とし、厚さ方向の 前配第1の位相登フィルムは、前配第1の偏光板の吸収 けられた第2の位相登フィルムとを備え、

囲折率をn1 とした時に、n1 >n1 =n1 の関係を有

前配第2の位相登フィルムは、フィルム面内方向の屈折 率をnx 及びny とし、厚さ方向の屈折率をnz とした 時に、nx =nx >nz の関係を有することを特徴とす る液晶表示装置。

【請求項6】 第1及び第2の二枚の基板間に誘電率異 **夜晶が配向する方向が複数の方向になるように規制する** 方性が負の液晶を挟持し、前配第1及び第2の基板の少 なくとも一方に、前配液晶に電圧を印加した時に、前配 ドメイン規制手段を備える液晶パネルと、

前配液晶パネルと前配第1の偏光板の間に設けられた第 **前記液晶パネルの両側に配置された第1と第2の偏光板**

1

作記液晶パネルと前配第1の位相登フィルムの間に散け られた第2の位相登フィルムとを備え、 抑配第1の位相幾フィルムは、前配第1の偏光板の吸収 铀と平行なフィルム面内方向の風折率をny、 それに垂 直なフィルム面内方向の屈折率をnx とし、厚き方向の 田折母をn: とした時に、nx >ny =n; の関係を有 前配第2の位相差フィルムは、フィルム面内方向の風折 **率をnr 及びn, とし、厚さ方向の屈折率をn; とした** 時に、nx = ny > nx の関係を有することを特徴とす る液晶表示装置

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項に記載の

し垂直な方向から見た時に、画案内において、第1の方 前記ドメイン規制手段は、前記第1及び第2の基板に対 液晶衰示装置であって、

向に延びる複数の第1の模状部分と、前配第1の方向と 陸接する前配第1の線状部分が略平行となるように配設 は異なる第2の方向に延びる第2の椴状部分とを有し、 されている液晶表示装置。

[精水項8] 請求項1乃至6のいずれか1項に配繳の **夜晶 表示装置であって、**

前記ドメイン規制手段は、第1のドメイン規制手段及び 第2のドメイン規制手段を備え、

前記第1のドメイン規制手段及び第2のドメイン規制手 投は、前配第1及び第2の基板に対し垂直な方向から見 た時に、前配第1のドメイン規制手段が、前配第2のド メイン規制手段を画楽領域内で実質的に囲むように、前 配第1及び第2の基板に配散されている液晶表示装置。

-5-